EXAMEN SCIENTIFIQUE DE L'ADDENDA DE L'ÉNONCÉ DES INCIDENCES ENVIRONMENTALES FINALES PORTANT SUR LA PHASE DE REVENU INITIAL DU PROJET DE BAFFINLAND À MARY RIVER

1.0 Contexte

Le projet de Mary River a pour but d'exploiter le gisement de fer situé à Mary River, au nord de l'île de Baffin, au Nunavut. Les activités prévues dans le cadre du projet comprennent l'extraction, le concassage, le criblage ainsi que le transport par voie ferrée et par mer du minerai de fer à haute teneur. La portée de cet examen se limite à la production et au transport de 18 millions de tonnes par an (Mt/a) de minerai de fer à haute teneur. Deux ports seront construits dans les bras de mer Milne (Figure 1) et Steensby. Selon l'énoncé provisoire des incidences environnementales (EIE), le port du bras de mer Milne devait servir essentiellement pendant la phase de construction du projet, et du minerai de fer devait être expédié par mer durant la saison d'eau libre. Toutefois, après révision, il n'est plus question dans l'EIE final de transporter le minerai par voie terrestre jusqu'au port du bras de mer Milne en vue de l'expédition par voie maritime. À la demande de l'équipe du Programme de gestion de l'habitat de Pêches et Océans Canada[1], le secteur des Sciences du Ministère a procédé à l'examen technique de la composante maritime de l'ébauche d'EIE (Pêches et Océans Canada 2012a) et de l'EIE final (Pêches et Océans Canada 2012b), particulièrement des aspects touchant les mammifères marins et le transport maritime.

La Commission du Nunavut chargée de l'examen des répercussions (CNER) a délivré le certificat de projet à la Baffinland Iron Mines Corporation (BIM) en décembre 2012, autorisant ainsi l'équipe du projet de Mary River à entreprendre la phase d'obtention des permis et des licences réglementaires. Toutefois, compte tenu des divers facteurs opérationnels inhérents au projet, la BIM a opté pour une démarche progressive de plus petite échelle et moins coûteuse, qu'elle a appelée la « phase de revenu initial » (PRI). Cette phase comprend l'établissement d'une opération de transport routier nominale de 3,5 millions de tonnes par an entre Mary River et une petite installation portuaire du bras de mer Milne, d'où le minerai de fer serait expédié pendant la saison d'eau libre (du 15 juillet au 15 octobre).

À la fin de juin 2013, la BIM a soumis à la CNER un addenda à l'EIE final portant sur la PRI (BIM 2013), dans lequel elle fournit une description des activités prévues dans le cadre de la PRI ainsi qu'une évaluation à jour des incidences. Le 15 août 2013, après un examen interne de la conformité, la CNER a lancé une période d'examen technique public de 60 jours. À la demande de l'équipe du Programme de protection des pêches du MPO, le secteur des Sciences a procédé à l'examen technique de la composante maritime de l'addenda à l'EIE final portant sur la PRI, particulièrement des aspects touchant les mammifères marins et la navigation maritime. L'annexe 1 énonce les modalités du projet visées par l'EIE final qui doivent s'appliquer telles quelles ou qui devront être revues aux fins de la PRI.

[1] En 2013, le Programme de gestion de l'habitat du MPO a été remplacé par le Programme de protection des pêches.

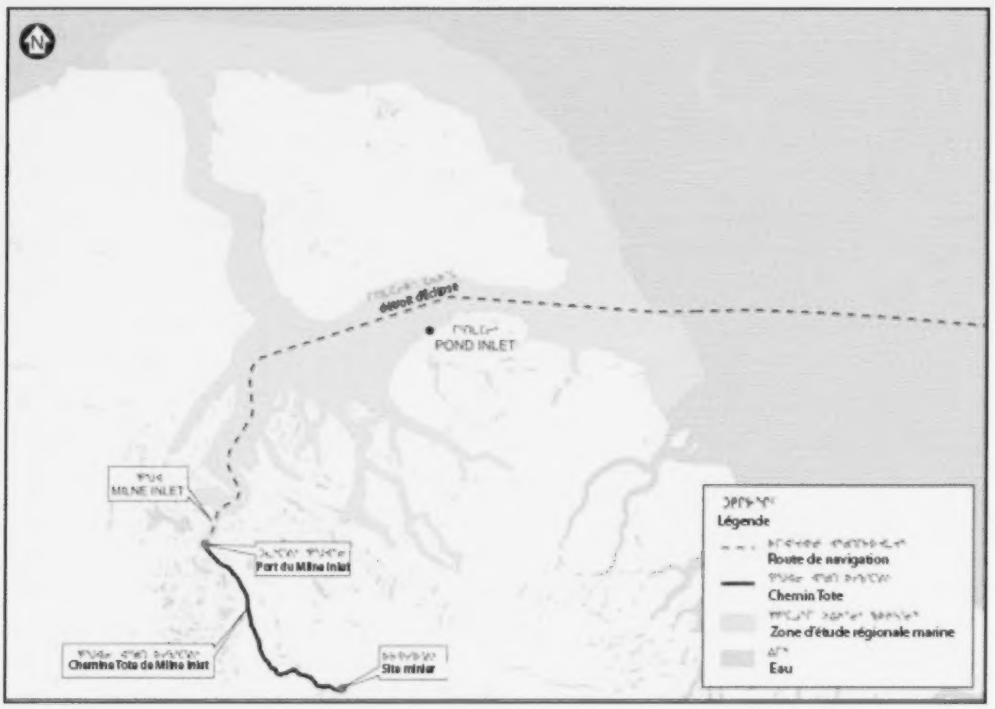

Figure 1. Exploitation minière de Mary River, site portuaire du bras de mer Milne et route de navigation nord (Résumé de l'addenda à l'EIE final). La zone d'étude régionale est ombragée.

Le présent rapport découle du processus de réponse des Sciences du 19 septembre 2013 sur l'examen scientifique de l'addenda de l'énoncé des incidences environnementales final du projet de Baffinland à Mary River.

2.0 Renseignements de base

L'objectif de l'examen est de déterminer si l'addenda à l'EIE final portant sur la PRI fournit suffisamment de preuves confirmant les conclusions de la BIM quant aux répercussions écologiques que pourrait avoir la PRI du projet de Mary River sur les espèces aquatiques et les habitats marins, notamment l'incidence de l'intensification de la navigation sur les mammifères marins, en vérifiant si :

1. évaluant la qualité de l'information présentée dans l'addenda EIE final, tous les renseignements pertinents sont fournis et si les analyses sont exhaustives;
2. déterminant si une méthodologie adéquate a été suivie pour formuler les conclusions de l'addenda EIE final, l'information présentée appuie les conclusions;
3. les modalités du certificat du projet de Mary River qui s'appliquent au bras de mer Steensby, au bassin Foxe et au détroit d'Hudson dans le cadre du projet décrit dans l'EIE final, doivent être réexaminées ou modifiées au vu de l'addenda proposé.
4. évaluant le bien-fondé et le caractère approprié des mesures d'atténuation et de surveillance proposées dans l'EIE final;
5. recommandant au besoin d'autres mesures d'atténuation (qui pourraient mieux convenir) pour réduire ou éviter les répercussions sur les poissons et leur habitat, ainsi que sur les mammifères marins.

Il convient de souligner que l'addenda à l'EIE final (BIM 2013) ne donne pas de description exhaustive du projet de Mary River ni de la phase de revenu initial. Il se contente d'indiquer les modifications et leur nature par rapport aux versions préliminaires et finales de l'EIE. Par conséquent, comme il a fallu consulter en parallèle les diverses parties des deux documents afin de réaliser le présent examen critique de l'addenda, il a été difficile de faire un examen exhaustif de la PRI.

3.0 Analyse et réponse

L'addenda renferme des incohérences et des lacunes sur le plan des connaissances. Notamment, l'addenda indique à tort qu'il n'y a pas de modification de certains aspects qui auraient dû être révisés par suite des modifications proposées au projet. Qui plus est, des passages de l'addenda signalés comme n'ayant pas été modifiés diffèrent de l'EIE final (c'est le cas notamment du tableau 9-3.4). L'évaluation des analyses de la BIM et, donc, de ses conclusions, s'est avérée très difficile. Néanmoins, le secteur des Sciences du MPO a procédé à une évaluation la plus complète possible des incidences potentielles de la PRI du projet, particulièrement celles de la navigation sur le milieu marin, y compris les mammifères marins, à partir des données fournies. Une bonne partie des commentaires et des recommandations de l'examen technique des versions préliminaires et finales de l'EIE du secteur des Sciences du MPO s'appliquent à la PRI.

3.1 Description du Project – navigation

3.1.1 Navires et route de navigation

Position de la BIM Corporation[2]

La BIM soutient que la route de navigation se trouve entièrement sur le territoire du Nunavut (volume 9, p. 34). Or, selon l'évaluation de la sensibilité à un déversement en mer (addenda volume 9 annexe 9F), la route de navigation du nord se termine dans la zone extracôtière, au milieu de la baie de Baffin, à 570 km du port du bras de mer Milne.

La BIM entend utiliser plusieurs types de minéraliers. Le nombre exact de navires et de trajets prévus pour chacun n'est pas encore déterminé puisque tout dépendra de la disponibilité des navires affrétés (addenda volume 1 section 2.4.1.1 page 27). Par ailleurs, l'addenda indique que *des navires de type handymax et panamax pourraient être utilisés s'ils sont disponibles (de 35 000 à 110 000 TPL).*

Actuellement, la période de navigation dans le bras de mer Milne est de 90 jours, soit du 15 juillet au 15 octobre. Malgré sa brièveté, cette période laisse une certaine marge de manœuvre. Ainsi, si on estime de façon prudente que les retards dus au temps de navigation la raccourcissent à 70 jours, ce sera suffisant » (volume 3 section 2.4.2 page 20).

[2] Les traductions françaises de citations anglaises sont en italique. L'EIE final est la source de toutes les citations pour lesquelles aucune référence n'est indiquée.

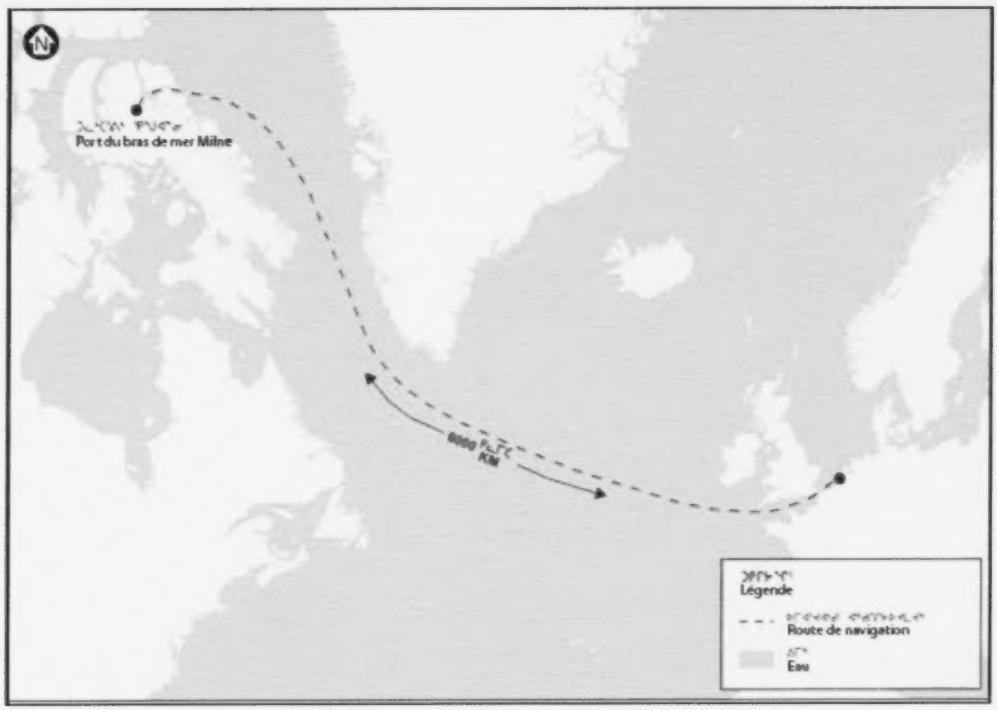

Figure 2. Données approximatives sur la route de navigation du bras de mer Milne (Résumé de l'addenda à l'EIE final).

Analyse et évaluation du secteur des sciences du MPO

Au contraire de l'EIE final, qui décrit en détail la route de navigation du bassin Foxe et du détroit d'Hudson, l'addenda à l'EIE final portant sur la PRI ne renferme pas de description détaillée de la route de navigation proposée. Lorsque la BIM soutient que la route de navigation se trouve entièrement sur le territoire du Nunavut, on peut penser qu'elle longe l'île de Baffin à l'intérieur de la bande de 12 milles comprise dans la région du Nunavut. Cependant, si on se fie à la figure 2, la route pourrait se trouver dans la partie extracôtière comprise dans la zone I telle qu'elle est décrite dans l'Accord sur les revendications territoriales du Nunavut ou sur le territoire du Groenland. Il faut des précisions.

À défaut de données plus précises concernant la route de navigation, il est impossible d'évaluer son incidence sur le milieu marin, en particulier sur les mammifères marins. L'addenda à l'EIE final devrait décrire précisément l'endroit où les navires pénètrent dans les eaux canadiennes et toute la route de navigation en territoire canadien. Pour évaluer les incidences de la navigation, il faut connaître la longueur et la largeur du sillage du navire, y compris la fréquence des déviations.

Le manque de détail concernant les navires qui seront utilisés dans le cadre de la PRI (type, nombre, taille, etc.) ne permet pas de faire une évaluation exhaustive des répercussions. Les caractéristiques fournies ne tiennent pas compte des normes sonores ni des exigences relatives aux eaux de ballast, malgré l'obligation d'équiper les navires conformément aux normes sur le traitement des eaux de ballast de l'Entente sur les répercussions et les avantages pour les Inuits avec Baffinland.

L'addenda contient des données contradictoires quant aux volumes réels des activités de navigation. À titre d'exemple, à la p. 8 de l'annexe 3D du volume 3, il est question d'une période de transport totale de 76 jours. En réduisant cette période de 25 % pour tenir compte du temps perdu

attribuable à une météo défavorable, il reste au total 57 jours de navigation par année. Il faudra par conséquent prévoir un taux de chargement moyen de quelque 61 500 tonnes par jour pour exporter 3,5 millions de tonnes de minerai par année. Cette estimation est inférieure à celle qui est donnée à la p. 20 du volume 3, où il est question d'une période de 70 à 90 jours. Il faut des précisions.

L'information trop sommaire concernant la route de navigation ne permet pas de faire une évaluation exhaustive des incidences pour l'ensemble des mammifères marins. Si on prend l'exemple des morses qui se regroupent autour de la baie d'Hoare et de l'île Brevoort (sud-est au large de l'île de Baffin), il est impossible de prévoir s'ils subiront les répercussions de la route de navigation. L'EIE final indique des concentrations de morses dans le détroit de Davis durant la saison estivale (volume 8 figure 8.5.5). Là encore, il est difficile de déterminer si la route de navigation aura des répercussions sur ces cheptels.

Il est impossible d'établir clairement si les conditions environnementales annuelles pourraient entraîner des changements à la saison de navigation (début hâtif ou fin tardive, par exemple). Le cas échéant, ces changements se répercuteraient sur le trafic maritime pendant la saison de navigation et, conséquemment, sur les incidences des activités du projet (exposition au bruit, perturbations, dispersion de la poussière de minerai) sur l'écosystème marin. La glace deviendrait un facteur plus déterminant dans l'évaluation des incidences si la saison commence plus tôt ou finit plus tard.

Recommandations

Il faut détailler le tracé complet et la largeur de la route de navigation (déviations maximales attendues) parcourue en eaux canadiennes dans le cadre de la PRI.

Il faut préciser dans quelle mesure les conditions environnementales seront prises en compte dans l'établissement du début et de la fin de la saison de navigation, ainsi que les possibilités d'une intensification de la navigation par rapport aux prévisions de l'addenda.

L'addenda devrait intégrer des données bathymétriques détaillées sur le bras de mer Milne et le détroit d'Éclipse.

La BIM devrait ajouter l'intensité sonore atteinte dans les conditions de fonctionnement attendues (vitesse, charge, etc.) parmi les caractéristiques des vraquiers demandées aux affréteurs (addenda volume 10 annexe 10D-10 annexe 2) et la vérification (addenda volume 10 annexe 10D-10 annexe 4). Si elle n'a pas accès à des caractéristiques détaillées pour chaque type et taille de navire affrété, la BIM devra recueillir elle-même les mesures d'intensité sonore requises. Il s'agit de données essentielles à la surveillance et à l'atténuation des incidences potentielles du bruit des navires (perturbation, masquage acoustique, etc.) sur les organismes marins.

3.2 Méthodes d'évaluation de la BIM

3.2.1 Chaîne alimentaire et facteurs trophiques

Position de la BIM Corporation

L'addenda à l'EIE final ne contient aucune mention de la « chaîne alimentaire », des « interactions trophiques » ou de l'« approvisionnement en nourriture » pour aucun mammifère ou poisson marin.

Analyse et évaluation du secteur des sciences du MPO

Les incidences indirectes telles une modification des sources de nourriture des mammifères marins causée par les activités du projet pourraient avoir des effets néfastes pour eux. Ces changements devraient être examinés dans l'addenda à l'EIE final. À titre d'exemple, les narvals et les baleines boréales peuvent s'alimenter dans leur aire d'estivage située dans la zone de la PRI. Les phoques annelés et les phoques barbus passent toute l'année dans le bras de mer Milne, la

baie de Koluktoo et le détroit d'Éclipse. Les variations de la nourriture accessible aux mammifères marins auraient probablement des conséquences sur leur réserve d'énergie et, par-delà, sur leur vigueur.

Les répercussions indirectes des changements dans les sources de nourriture des poissons et des invertébrés marins qui pourraient résulter des activités du projet ne sont pas évaluées.

Recommandations

La BIM aurait dû traiter de l'impact que pourraient avoir les changements à l'approvisionnement alimentaire sur les mammifères marins et sur d'autres organismes marins dans l'addenda à l'EIE final.

La BIM devrait élaborer un programme de surveillance des sources de nourriture des mammifères marins dans le bras de mer Milne et dans le détroit d'Éclipse. Aux fins de comparaisons ultérieures à partir de données de référence, les activités de surveillance devraient débuter avant le début de la construction du port et de la navigation.

La BIM devrait également établir un programme de surveillance des sources de nourriture des poissons marins et des ombles chevaliers anadromes dans le bras de mer Milne et le détroit d'Éclipse.

3.2.2 Études de référence - les mammifères marins

Position de la BIM Corporation

Les données de référence recueillies par la BIM sont suffisantes pour prévoir le degré d'exposition des populations locales et des populations totales de mammifères marins aux incidences potentielles. Les données recueillies permettent aussi de détecter les changements dans la structure et la taille des populations (sexe et âge). De surcroît, la BIM entend colliger des données qui lui permettront de mettre en place des mesures d'atténuation efficaces qui empêcheront que les populations de mammifères marins ne subissent des effets graves.

Analyse et évaluation du secteur des sciences du MPO

Les données biologiques de référence devraient décrire de façon détaillée l'état d'une population ou d'un écosystème avant qu'ils subissent des perturbations (avant le début du projet). Les données de référence servent à prédire les incidences d'un projet et à les évaluer une fois le projet démarré. Les données biologiques de référence devraient décrire les espèces présentes, le nombre d'individus par espèce ainsi que leurs paramètres démographiques. Les données de référence sur la structure des populations, par sexe et par âge, peuvent éclairer la BIM sur les espèces et l'habitat qui pourraient être touchés, ainsi que sur les types d'animaux (sexe et classes d'âge) les plus exposés aux répercussions du projet. La variabilité des données de référence peut aussi guider la conception de futurs programmes de surveillance.

Dans le cas présent, les données de référence fournies par la BIM sur les mammifères marins et les autres espèces marines ne peuvent jouer ce rôle parce qu'elles manquent de précision et de rigueur. Plus particulièrement, les méthodes de relevés aériens des mammifères marins menés par la BIM sont sujettes à caution. Les plateformes de relevés ont changé tous les ans dans le bras de mer Milne (annexe 8A-2 tableau 4.1). Il est donc difficile de combiner les relevés pour estimer la densité. Les estimations des populations de narvals, de baleines boréales et de bélugas, que ce soit dans la zone d'étude locale (ZEL) du bras de mer Milne et du détroit d'Éclipse ou dans la zone d'étude régionale (ZER; annexe 8A-2 sections 4.3.1.1 à 4.3.1.4), n'ont pas été analysées à l'aide de méthodes statistiques standard. La BIM divise tout simplement le nombre d'animaux observés par la superficie de la zone visée par les relevés. La BIM devrait utiliser les méthodes d'échantillonnage par distance pour analyser les données des relevés, produire des estimations plus justes de la densité et évaluer les intervalles de confiance associés à leurs

estimations (Buckland *et al.* 2001). Par conséquent, le secteur des sciences du MPO recommande que la BIM analyse de nouveau les données de ses relevés à l'aide du logiciel DISTANCE (Buckland *et al.* 2001). Les méthodes d'échantillonnage pourraient aussi être améliorées par un recours systématique au double observateur pour le marquage-recapture et à l'échantillonnage par distance (Innes *et al.* 2002; Richard *et al.* 2010).

Un effort supplémentaire devrait aussi être consenti pour calculer les paramètres démographiques tels que la structure des âges et des sexes de la population de mammifères marins dans la ZEL. Les perturbations causées par la navigation pourraient affecter différemment les baleines selon leur sexe et leur classe d'âge (par exemple, les femelles accompagnées de leurs petits pourraient réagir différemment des mâles adultes au bruit des navires). Par conséquent, les données de référence et les futures activités de surveillance devraient quantifier la structure des populations en fonction du sexe et de l'âge.

La BIM ne corrige pas les biais relatifs à la perception et à la disponibilité dans l'annexe 8A-2. Toutefois, dans l'annexe 8C, les densités inscrites aux tableaux 3.6, 3.7 et 3.9 sont corrigées, mais la provenance des valeurs n'est pas indiquée. La BIM devrait utiliser des facteurs de correction et fournir une justification scientifique pour les valeurs choisies.

Les relevés des mammifères marins devraient être exécutés et analysés avec suffisamment de précision pour permettre de détecter un déclin de la population de l'ordre de 10 % ou plus. Le manque de précision des données de référence sur l'abondance et la répartition ne permet pas de détecter un déclin de 10 % de la population, du fait surtout de l'incertitude quant aux incidences et à leur gravité potentielle pour certaines espèces concernées.

Recommandations

La BIM doit préciser ses données de référence, évaluer régulièrement les espèces et redéfinir ses activités de surveillance de façon à pouvoir détecter rapidement les changements relatifs à l'utilisation de l'habitat des mammifères marins et à la dynamique des populations et à en réduire les répercussions dans la mesure du possible.

Quels que soient les protocoles de surveillance adoptés dans le cadre du projet, ils doivent être appliqués d'une façon scientifiquement défendable et avec suffisamment de précision pour permettre la détection des incidences potentielles d'un niveau égal ou supérieur à des seuils soigneusement définis. Dans les cas où il est impossible d'assurer une précision suffisante sans contraintes logistiques exceptionnelles, le promoteur devrait adopter des approches de précaution, comme détourner la route de navigation des regroupements de baleines connus ou récemment découverts ou des échoueries de pinnipèdes.

3.2.3 Études de référence – Espèces fourragères marines

Position de la BIM Corporation

La BIM n'a pas évalué les incidences du projet sur les espèces fourragères marines.

Analyse et évaluation du secteur des sciences du MPO

Le promoteur n'a fait aucune prévision quant aux répercussions sur les espèces fourragères marines (poissons ou invertébrés) telles la morue polaire (*Boreogadus saida*) ou les espèces de palourdes (p. ex. *Mya truncata*) importantes sur le plan écologique dans le secteur du bras de mer Milne. Le relevé/échantillonnage limité a été fait seulement dans les sites portuaires (aucun relevé le long de la route de navigation). Les incidences du projet, notamment la redistribution des sédiments dans le site du port et le long de la route de navigation, devraient être évaluées. L'addenda ne contient pas suffisamment de données de référence pour prévoir les effets ou contrôler les changements sur les organismes des niveaux trophiques inférieurs, dont le taux de renouvellement est supérieur et qui, par conséquent, réagissent plus rapidement aux changements

potentiels que les mammifères marins. Pour cette raison, le contrôle des espèces fourragères pourrait permettre de détecter les effets du projet sur les mammifères marins assez tôt pour en atténuer les répercussions.

Recommandations

Il faudrait entreprendre une étude des espèces fourragères marines en suivant des protocoles acceptables pour que des analyses quantitatives détaillées puissent être utilisées afin de surveiller les espèces et les tendances de la communauté. Il faudrait aussi effectuer des relevés quantitatifs de référence complets avant le lancement des activités du projet, qui devraient être conçus de manière à assurer un contrôle normalisé régulier dès le début du projet.

3.2.4 Évitement

Position de la BIM Corporation

Les animaux éviteront les perturbations associées au projet et ne seront donc pas touchés par celles-ci. De toute façon, les animaux s'habitueront aux perturbations et les comportements d'évitement ne seront que temporaires.

Analyse et évaluation du secteur des sciences du MPO

L'évitement ne va toutefois pas sans conséquence pour les individus déplacés. Par exemple, bien qu'on n'ait pas encore établi avec certitude la principale fonction de l'aire d'estivage des narvals, on peut penser qu'ils s'y nourrissent, qu'ils s'y mettent à l'abri des épaulards et qu'ils y prennent soin des petits (Marcoux *et al.* 2009). Par exemple, le 17 septembre 2007, après que des épaulards eurent été vus dans le détroit d'Éclipse, les narvals l'ont quitté pour se rendre dans le bras de mer Milne (EIE final annexe 8A-2 partie 3 page 103 figures 4.1 et 4.5). La configuration du bras de mer Milne et de la baie de Koluktoo pourrait en faire des endroits idéals pour se cacher ou échapper aux épaulards. Les narvals que les activités du projet forceraient à se déplacer pourraient donc faire face à un risque accru de prédation. Il pourrait s'ensuivre un accès plus limité aux sources de nourriture et un taux de mortalité accru de leurs petits. Ainsi, l'évitement du secteur du bras de mer Milne et du détroit d'Éclipse pourrait avoir une incidence sur les taux de survie et la vigueur des narvals. Les narvals sont fidèles aux sites qu'ils fréquentent et tendent à revenir dans les mêmes fjords chaque été (Heide-Jørgensen *et al.* 2003).

Compte tenu du nombre de trajets de navires prévus dans la ZEL, il est fort possible que les narvals abandonnent définitivement le bras de mer Milne et le détroit d'Éclipse au profit d'autres aires d'estivage tel le bras de mer Admiralty, le plus près. Toutefois, en raison de ce déplacement, les cheptels de narvals des bras de mer Milne et Admiralty pourraient se retrouver en compétition pour des ressources potentiellement limitées.

Comme l'indique la BIM, *on observe régulièrement des baleines boréales le long de la route de navigation du nord, et on pense que cette aire d'estivage sert à leur alimentation* (volume 8 page 113). Le fait pour les baleines boréales d'éviter le bras de mer Milne et le détroit d'Éclipse pourrait donc compromettre l'efficacité de leur alimentation. Les baleines risqueraient de ne plus être en mesure de combler leurs besoins énergétiques, au péril de leur santé.

L'addenda ne parle pas des déplacements vers un habitat inadapté ou déjà occupé. Par conséquent, l'évaluation des incidences pour les animaux déplacés est inadéquate. De plus, l'affirmation du promoteur voulant que les déplacements soient temporaires n'est pas corroborée.

Recommandations

L'évaluation des comportements d'évitement exige une analyse complète des répercussions liées aux déplacements et un contrôle de suivi.

3.2.5 Seuils

Position de la BIM Corporation

La BIM fait fréquemment référence au seuil de 10 % des individus d'une population comme correspondant à un niveau d'impact acceptable. *Les seuils déterminent dans quelle mesure un changement est acceptable suivant des normes réglementaires ou l'avis d'un professionnel* (EIE final volume 2 page 45).

Analyse et évaluation du secteur des sciences du MPO

Le secteur des Sciences du MPO n'a trouvé aucune référence au seuil de 10 % dans les normes canadiennes ou internationales en matière d'EIE. En outre, l'addenda n'offre aucune référence ou justification de nature scientifique relativement au seuil de 10 %. On ne sait pas très bien non plus si la BIM applique le seuil de 10 % aux populations de la ZEL ou de la ZER. De fait, les seuils devraient varier en fonction des espèces et du cycle biologique type des organismes.

Il existe des méthodes d'évaluation normalisées pour déterminer les taux de mortalité chez d'autres espèces marines (p. ex., les poissons), la plus simple étant l'analyse de la courbe des prises dans un échantillon approprié dont on a établi l'âge. Des modèles plus compliqués peuvent être utilisés pour estimer le rendement maximal durable (similaires au modèle du retrait biologique potentiel, ou RBP). Dans le cas de l'omble chevalier, un taux de récolte préventif de 5 % est généralement considéré comme durable.

Recommandations

BMI devrait présenter de meilleures justifications des seuils utilisés. Ces justifications doivent être appuyées par des analyses quantitatives et comprendre une analyse de puissance de l'efficacité de la surveillance pour que le programme de surveillance permette de détecter les seuils définis (p. ex., changements liés à l'abondance des populations de narvals, de bélugas et de baleines boréales).

Le secteur du bras de mer Milne et du détroit d'Éclipse renferme plusieurs stocks d'omble chevalier sur lesquels les activités du projet pourraient avoir des incidences. Pour cette raison, le secteur des Sciences du MPO recommande le recours à une évaluation quantitative plus rigoureuse aux fins de l'établissement de seuils applicables à l'omble chevalier.

3.2.6 Confiance prédite quant aux effets sur les mammifères marins

Position de la BIM Corporation

La BIM affiche un degré élevé de confiance à l'égard de ses prédictions concernant les effets résiduels du projet sur les mammifères marins. Pour les narvals, le degré de confiance va de moyen à élevé (addenda volume 8 page 104). Quant aux prédictions relatives aux autres espèces de mammifères marins, la BIM leur accorde un degré de confiance élevé (addenda volume 8 pages 68, 77, 92, 120, 138).

Analyse et évaluation du secteur des sciences du MPO

Toutes les prédictions de la BIM présentent un degré d'incertitude élevé quant à l'ensemble de ses prévisions. En voici seulement quelques exemples :

1. Aucune étude n'a été effectuée sur l'effet de masquage acoustique chez les phoques annelés.
2. Les études sur les réactions des phoques annelés au passage de grands minéraliers sont insuffisantes.

3. On ne sait pas avec certitude comment les narvals réagiront au passage des minéraliers dans les voies navigables étroites du bras de mer Milne.
4. Aucune étude n'a été menée sur les troubles auditifs chez les narvals et les baleines boréales. Aucun audiogramme des seuils auditifs des narvals et des baleines boréales n'a été publié.
5. Une certaine incertitude est associée aux résultats de la modélisation acoustique présentés par la BIM, en partie parce que l'addenda à l'EIE final ne contient pas de données suffisamment précises concernant le battage des pieux et les caractéristiques des minéraliers. On y présente donc des valeurs estimatives pour plusieurs paramètres du modèle.
6. Les données de référence concernant les populations de mammifères marins dans la zone de la PRI ne sont pas suffisantes (voir la section précédente).

Recommandations

À défaut de preuves manifestes de l'absence d'effets nuisibles ou presque, une approche de précaution devrait être adoptée.

3.3 Effets du projet sur les espèces marines et l'habitat

3.3.1 Impact of port construction and operation – Dynamitage

Au contraire de l'EIE final pour le port de Steensby, aucune évaluation des effets du dynamitage n'a été effectuée pour les installations portuaires du bras de mer Milne, malgré les modifications proposées. Dans l'addenda (volume 8 page 34), on peut lire *qu'aucun dynamitage ne sera fait dans les eaux marines ou à proximité à l'étape de la construction dans le cadre de la PRI.* Or, selon le tableau 8-3.13, du dynamitage est prévu à l'étape de la construction.

Recommandations

Avant d'amorcer les travaux de construction, la BIM devrait évaluer les effets du dynamitage sur les espèces marines dans le port du bras de mer Milne.

3.3.2 Incidences de la construction et de l'exploitation du port – Dépôt de poussière

L'évaluation des effets du dépôt de poussière de minerai effectuée dans le cadre de l'EIE final pour le port de Steensby (volume 8 section 2.5.3) n'a pas été modifiée pour la PRI, malgré les changements proposés au projet. L'impact de l'augmentation du dépôt de poussière attribuable au stockage et à l'expédition de minerai de fer au port du bras de mer Milne (addenda volume 8 page 1 tableau 8-1.2) n'est pas convenablement évalué dans l'addenda à l'EIE final. Le dépôt de poussière est envisagé sous l'angle de la sédimentation, mais l'impact de la poussière sur la fonte des glaces n'est pas évalué.

Recommandations

Avant d'amorcer les travaux de construction, la BIM devrait évaluer les effets du dépôt de poussière de minerai sur les espèces marines, en particulier sur la glace, dans le secteur du bras de mer Milne et du détroit d'Éclipse.

3.3.3 Incidences de la construction et de l'exploitation du port – Battage des pieux

Position de la BIM Corporation

La BIM propose d'utiliser un barrage à bulles d'air pour réduire la propagation du son pendant les activités de battage des pieux. Si les mammifères marins évitent le port de Milne en raison du battage des pieux ou d'autres activités de construction, elle prédit que les effets seront localisés et temporaires.

Analyse et évaluation du secteur des sciences du MPO

Le secteur des Sciences du MPO recommande une méthode plus prudente. Le niveau sonore de référence utilisé dans la modélisation de la propagation du son est probablement en deçà des niveaux sonores potentiels. Dans le modèle de l'annexe 8C, le niveau de source utilisé correspond à celui d'un pieu en acier de 24 po (0,6 m). Selon l'annexe 8C, il y a *corrélation entre les niveaux de source de la large bande et la taille du pieu.* Selon l'annexe 3D section 3.1, le diamètre des palplanches utilisées dans le cadre de la PRI est de 30 m, ce qui est de beaucoup supérieur au diamètre utilisé dans le modèle de simulation. Le tableau 1 de l'annexe 3D indique un écart de 17 dB re 1 µPa entre les niveaux de source acoustique, à savoir des pieux en acier de 3,96 m (156 po; 226 dB re 1 µPa) et de 0,6 m (24 po; 209 dB re 1 µPa) respectivement. On peut penser que le battage d'un pieu de 30 m est plus élevé que celui d'un pieu de 0,6 m. Il faudrait donc procéder à une nouvelle série de simulations pour établir des cartes précises de propagation des sons.

La BIM soutient que, *en se fondant sur les densités corrigées des relevés aériens, 47 narvals pourraient se manifester dans un rayon de 2 km du site de battage des pieux à un moment donné en août* (volume 8 page 100). Pour obtenir une estimation plus exacte du nombre de narvals touchés, il faudrait multiplier ce nombre par le nombre de jours où l'on effectuera le battage des pieux. La BIM mentionne que le battage des pieux durera 340 heures échelonnées sur 4 semaines (volume 8 page 99). Donc, si on fait une estimation plus prudente du nombre de narvals perturbés par le battage des pieux, on obtiendrait un nombre de 1 316 expositions-narvals (28 jours*47 narvals).

La BIM envisage également la possibilité de mener des activités de battage des pieux pendant la saison des glaces (volume 8 page 60). Cependant, elle ne fournit aucun modèle de propagation du son associé au battage des pieux sous la glace.

Recommandations

Avant d'amorcer les travaux de construction, la BIM devrait étudier l'impact du battage des pieux pendant la saison des glaces. Elle devrait en outre fournir une estimation des densités des phoques annelés et des phoques barbus pendant la saison des glaces, ainsi que des modèles de propagation du son pendant cette saison.

Avant d'amorcer les travaux de construction, la BIM devra déployer des récepteurs acoustiques autour du port et dans la baie de Koluktoo pour mesurer les niveaux sonores du battage des pieux à la fréquence de large bande. Elle devra également vérifier si le barrage à bulles d'air atténue réellement le bruit. Si cette méthode s'avère efficace, la BIM devrait y recourir pour atténuer les effets pour toutes les espèces.

La BIM devrait comparer différentes méthodes de réduction du bruit produit par des engins comme le vibrofonceur (Matuschek et Betke 2009).

La BIM devrait employer des observateurs de mammifères marins pendant toute la durée des activités de battage des pieux. Ces observateurs devraient recourir à la détection acoustique passive et visuelle pour surveiller la présence de mammifères marins dans un rayon de 10 km des opérations. Lorsqu'un mammifère marin est détecté, les opérations devraient être suspendues jusqu'à ce qu'il ait quitté la zone

La BIM devrait émettre un avertissement sonore avant chaque opération de battage . Le son devrait être assez fort pour prévenir les mammifères marins dans la zone, sans être nocif. Une autre possibilité consiste à « démarrer en douceur » pour avertir les mammifères marins dans la zone. Cette méthode consiste à augmenter graduellement l'intensité du battage jusqu'à l'atteinte du niveau maximal. L'efficacité des mesures d'atténuation devrait faire l'objet d'une surveillance attentive.

3.3.4 Incidences de la construction et de l'exploitation du port – Dragage

Au volume 2 section 2.3.5 de l'addenda, la BIM mentionne la possibilité de faire du dragage : *Le forage géotechnique exécuté jusqu'ici indique que le fond marin se prête à la méthode de construction proposée et qu'il ne sera pas nécessaire de faire du dragage. Cependant, si du matériau meuble est rencontré, le plan d'urgence comprendra des travaux minimes de dragage avec évacuation des matériaux dragués sur la partie terrestre de la zone d'aménagement du projet au port du bras de mer Milne.*

La BIM fait abstraction des incidences du dragage sur les mammifères marins. Le dragage est souvent associé à la libération de composés toxiques (Sturve *et al.* 2005), à des modifications de la composition et de la structure du substrat (Cooper *et al.* 2011), à la suspension de grandes quantités de sédiments dans la colonne d'eau (Wilber et Clarke 2001) et à l'émission de bruits à basse fréquence (Greene Jr. 1987). Toutes ces conséquences du dragage pourraient avoir des incidences sur les populations de mammifères marins dans la zone de la PRI. Les incidences du dragage ont été étudiées dans une population de dauphins habitués à la circulation maritime. Les dauphins ont déserté leur aire d'alimentation pendant les activités de dragage (Pirotta *et al.* 2013).

Recommandations

Avant de faire du dragage, la BIM devrait évaluer les incidences sur les espèces marines du port du bras de mer Milne, et fournir une carte illustrant la zone touchée.

Si des travaux de dragage sont effectués, la BIM devrait en surveiller les répercussions sur les espèces marines à proximité.

3.3.5 Impact de la navigation – Glace de mer

Selon les plans, les activités de navigation auront lieu pendant la saison d'eau libre, mais il est probable qu'elles ne s'y limitent pas. Même si l'addenda à l'EIE final modifie la section portant sur la glace de mer (volume 8 page 7) en faisant référence au volume 8 section 2.3 de l'EIE final, aucune information n'y figure sur les glaces dans la région nord-est de l'île de Baffin. Les glaces de mer constituent un habitat important pour les phoques annelés (pour les échoueries et les tanières subniviales), les phoques barbus (échoueries), les narvals et les baleines boréales (évitement des prédateurs). Pour cette raison, des renseignements sur le type de glace, les périodes et les endroits où elles sont à prévoir, ainsi qu'une évaluation approfondie des incidences du projet sur la glace de mer auraient dû figurer dans l'addenda à l'EIE final portant sur la PRI).

Des pièges de glace se forment généralement quand un changement soudain de température ou des vents entraînent la formation rapide de glace dans les baies ou les passages utilisés par les mammifères marins. De 2008 à 2010, 4 pièges de glace ont tué de 30 à 600 narvals chacun (Laidre *et al.* 2012). L'emprisonnement dans la glace est une cause de mortalité courante chez les cétacés de l'Arctique. Toutefois, certaines données portent à croire que quelques-uns des pièges de glace formés récemment pourraient être liés aux changements à l'environnement arctique. Les quatre derniers événements d'emprisonnement de narvals dans les glaces sont survenus près de leur aire d'estivage. Or, il semblerait que les animaux avaient retardé leur migration vers leur aire d'hivernage (Laidre *et al.* 2012). En 2008, un emprisonnement extrême survenu dans le détroit d'Éclipse (MPO 2012d) a entraîné le décès de 629 narvals. Cet événement est survenu parallèlement à des opérations d'expédition de cargaisons d'échantillons de minerai de fer en vrac par la BIM (addenda, résumé page 15, photo et légende). Si du minerai de fer devait être expédié à l'automne, lorsque la glace commence à se former, le bris constant des glaces par les minéraliers pourrait inciter les narvals à demeurer plus longtemps dans leur aire d'estivage. Une migration retardée pourrait accroître le risque de mortalité par emprisonnement dans les glaces. Il arrive aussi aux baleines boréales et aux bélugas d'être emprisonnés dans la glace, et ce

phénomène risque de se produire plus fréquemment si les activités de navigation se poursuivent tard à l'automne (Heide-Jørgensen *et al.* 2002).

Recommandations

La BIM devrait préciser quand les cargaisons d'échantillons de minerai seront expédiées et les répercussions possibles sur l'emprisonnement des narvals.

La BIM devrait effectuer une évaluation complète des effets de la PRI sur la glace de mer et des répercussions que l'emprisonnement par les glaces pourrait avoir sur les mammifères marins, en particulier les narvals et les épaulards.

3.3.6 Impact de la navigation – Bruit (perturbations)

Position de la BIM Corporation

Les répercussions du bruit sur les mammifères marins dans la zone de la PRI seront peu significatives

Analyse et évaluation du secteur des sciences du MPO

Dans l'addenda à l'EIE final, la BIM indique que l'évaluation du bruit demeure inchangée par rapport à celle qui figure dans l'EIE final (annexe 8C-2). Or, l'évaluation originale porte sur des navires de plus petite taille et des passages moins nombreux que ce qui est prévu dans la PRI (volume 3). De plus, l'évaluation originale ne traite pas de l'ampleur des travaux de battage de pieux prévus pour le port du bras de mer Milne. En conséquence, l'évaluation du bruit n'est pas valide pour la PRI.

L'évaluation que fait la BIM des effets du bruit sur les mammifères marins est simpliste et possiblement en deçà de la réalité. Le secteur des Sciences du MPO recommande d'exécuter l'exercice de modélisation supplémentaire décrit ci-après.

1. L'estimation que fait la BIM du nombre de mammifères marins importunés par le bruit prête à confusion. La BIM se fonde sur le nombre de baleines importunées par le bruit à chaque passage d'un navire. Cependant, pour obtenir une estimation exacte du nombre de mammifères marins pouvant être touchés, la BIM devrait multiplier ce nombre par le nombre de passages de navires. De toute évidence, les mammifères marins se déplacent le long des fjords dans la ZER. À titre d'exemple, les résultats des relevés aériens effectués par la BIM illustrent le mouvement des narvals entre les baies du détroit d'Éclipse et du bras de mer Milne (EIE final volume 8 annexe 8A2 figure 4.2). Il faut donc s'attendre à ce que des individus différents soient importunés par chaque passage de navire.

   Une méthode plus prudente suppose de multiplier le nombre approximatif de mammifères marins importunés par chaque passage (ou tous les jours des travaux de construction) par le nombre de passages de navires prévus. Par exemple, la BIM estime que de 200 à 500 narvals dans le bras de mer Milne et dans le détroit d'Éclipse évitent un minéralier à chacun des passages, ce qui représente de 0,1 à 2,5 % des narvals qui peuvent s'y rendre pendant l'été. Si l'on pose que de 50 à 54 traversées sont prévues (100 à 108 passages), il est possible que 54 000 narvals évitent la zone jouxtant le passage des minéraliers chaque année de la PRI. En tenant pour acquis que la population de narvals s'établit à 20 225 (Richard *et al.* 2010)[3], il appert que la population entière devra éviter un minéralier à un moment ou à un autre au cours de

[3] Cet énoncé suppose que seule la population de narvals estivant dans le détroit d'Éclipse sera touchée, sans considérer le fait que la population de narvals du bras de mer Admiralty fréquente aussi le détroit d'Éclipse à certains moments de l'année.

l'été. Il s'ensuit que la prétention de la BIM voulant que *de 0,1 à 2,5 % des narvals qui s'y rendent pendant l'été [...] éviteront un minéralier à chacun des passages* porte à confusion et sous-estime probablement l'ampleur réelle des perturbations subies par l'ensemble d'un cheptel. Aux tableaux 8C-3.6, 8C-3.7 et 8C-3.9 de l'annexe 8C, la BIM indique le nombre de baleines qui pourraient être importunées par le bruit généré par les activités du projet. Ces chiffres ne concordent pas à ceux qui figurent dans le volume 8.

Ici, le secteur des Sciences du MPO donne le nombre total de mammifères marins qui subiront des niveaux sonores supérieurs à 120 dB re 1 µPa (« début de la perturbation ») causés par le passage des minéraliers (tableau 1). Il est posé que la moitié des minéraliers seront de type handymax et l'autre moitié de type postpanamax, et qu'une moitié des activités de navigation aura lieu en août (25 passages de navires handymax et 25 passages de navires postpanamax) et l'autre moitié en septembre (25 passages de navires handymax et 25 passages de navires postpanamax) (tableaux 8C-3.6, 8C-3.7 et 8C-3.9). Le critère d'évitement d'un son continu de 120 dB re 1 µPa a été choisi à partir d'un examen des réactions au bruit de mammifères marins (Southall *et al.* 2007).

Le secteur des Sciences du MPO conclut qu'un nombre important de baleines seront importunées par le bruit généré par le projet. Pour plusieurs espèces de baleines, le nombre d'individus perturbés dépassera celui de la population estimée de la région. Dans le cas des narvals, on estime qu'il y aura 390 000 individus-expositions au niveau de 120 dB. C'est presque 20 fois la taille du stock du détroit d'Éclipse. Pour les baleines boréales, on calcule quelque 4 800 individus-expositions au niveau de 120 dB. C'est pourquoi le secteur des Sciences du MPO n'est pas d'accord avec la conclusion de la BIM voulant que les incidences du bruit généré par le projet ne soient pas importantes pour les mammifères marins.

Tableau 1. Nombre estimé de bélugas, de narvals et de baleines boréales qui seront exposés au bruit généré par les activités du projet à des niveaux de 120 dB re 1 µPa. Les estimations sont calculées à partir des valeurs des tableaux 8C-3.6, 8C-3.7 et 8C-3.8 de l'annexe 8C multipliés par 100 passages.

Type de navire	Béluga		Narvals		Baleines boréales	
	par traversée	total	par traversée	total	par traversée	total
août						
Handimax	3	75	2 509	62 725	73	1 825
Postpanamax	3	75	2 606	65 150	74	1 850
septembre						
Handimax	5	125	5 039	125 975	22	550
Postpanamax	6	150	5 452	136 300	23	575
Total		**425**		**390 150**		**4 800**

2. La BIM fournit des modèles de propagation pour chacune des sources sonores (type de navire, travaux de construction, etc.). Or, tel que l'affirme la BIM, les animaux subiront probablement les effets cumulés de plusieurs sources sonores. En conséquence, les modèles de propagation des sons sous-estiment le niveau de source dans le secteur du port de même que la portée (distance transmise) du son. Ils devraient tenir compte de l'impact cumulé de sources multiples (Moore *et al.* 2012).

La BIM reconnaît qu'au moins sept navires, dont les navires de ravitaillement, les pétroliers et les barges, pourraient mouiller au port de Milne à un moment donné pendant les travaux de construction (volume 8 page 114). La BIM ajoute que selon le scénario envisagé en matière de navigation pour la PRI, un minéralier circulerait sur la route de navigation du nord toutes les 24 heures et, dans les périodes de pointe, toutes les 12 heures. Il est aussi possible que des minéraliers entrant et sortant se croisent près du détroit d'Éclipse (volume 8 page 101). On suppose que de multiples sources pourraient émettre des sons simultanément dans le bras de mer Milne et le détroit d'Éclipse. Il a été démontré que la multiplication des sources sonores accroît les niveaux sonores perçus (Gervaise et al. 2012). Par exemple, en se fondant sur des estimations moyennes de niveau sonore, un pétrolier a ajouté 24 dB au bilan sonore de l'océan dans le sanctuaire marin national Gerry E. Studds Stellwagen Bank au large du Massachusetts (Hatch et al. 2008).

La BIM n'admet pas que le niveau sonore augmente considérablement si les sources sonores sont multiples. Elle affirme à juste titre que *le niveau sonore combiné de deux sources sonores non cohérentes identiques et se produisant au même endroit correspond à celui de l'une de sources plus 3 dB (*EIE final volume 8 page 152). Le décibel est une unité dont l'échelle est logarithmique. Une variation de 3 dB double le niveau sonore. En supposant qu'un minéralier pourrait passer toutes les 12 heures pendant la PRI, la possibilité que 2 minéraliers se croisent dans le bras de mer Milne est très élevée. La BIM aurait dû fournir un modèle intégrant le bruit de sources multiples (navigation et construction, par exemple) pour refléter avec exactitude le bruit auquel les mammifères marins seront exposés.

3. La taille des navires mentionnée dans la section 2.4.3 du volume 3 de l'addenda diffère de celle qui est utilisée dans les modèles de propagation du son (annexe 8C). Dans la section 2.4.3 du volume 3 de l'addenda, la BIM mentionne que 3 types de minéraliers d'une capacité maximale de 110 000 TPL seront utilisés, alors que, dans l'annexe 8C, le plus gros minéralier modélisé a une capacité de 90 000 TPL (annexe 8C tableau 3). Dans la mesure où les caractéristiques d'un navire telle la longueur peuvent influer sur le niveau source d'un bruit, il sera plus élevé si le navire est plus gros (annexe 8C tableau 15). Le niveau source du bruit et le niveau sonore perçu étant sous-estimés, il s'ensuit que la zone de perturbation par le bruit est sous-estimée dans les modèles de la BIM.

4. Puisque la vitesse du navire est déterminante du bruit généré (Arveson et Vendittis 2000, McKenna *et al.* 2013), les mesures d'atténuation du bruit devraient inclure une réduction de la vitesse des navires. De plus, les stratégies visant à réduire les effets du bruit doivent tenir compte des effets d'une exposition répétée au bruit dans le temps (McKenna *et al.* 2013). Il existe un compromis entre le bruit résultant de la vitesse d'un navire et la durée de l'exposition au bruit produit par le navire. Un navire plus lent produit des niveaux sonores inférieurs pendant plus longtemps, et vice versa. La BIM devrait observer le bruit produit par les minéraliers à différentes vitesses et selon diverses orientations puisque la radiation sonore produite par un navire est souvent asymétrique (McKenna *et al.* 2012). La BIM devrait ensuite évaluer à quelle vitesse les effets d'une exposition répétée au bruit sont moindres, compte tenu du risque de collision avec les navires.

5. La BIM soutient que les narvals réagissent différemment à la présence de navires dans la ZEL (addenda volume 8 page 100). Cependant, les données des relevés aériens présentées dans l'addenda ne sont pas suffisantes pour tirer des conclusions. La BIM doit notamment fournir le tracé des routes de navigation, l'horaire exact du passage des

navires et les périodes où ont été pris les relevés pour évaluer la réaction des narvals à la circulation maritime. Les narvals pourraient déserter la baie de Koluktoo et se diriger vers le bras de mer Milne, ou quitter le bras de mer Milne à destination du détroit d'Éclipse pour éviter un navire. Il en résulterait une augmentation du nombre de narvals dans le bras de mer Milne ou dans le détroit d'Éclipse pendant ou après le passage d'un navire. Cependant, pareille augmentation ne permettrait pas de conclure que les narvals se seraient habitués (il est possible que leur présence signale tout simplement une réaction d'évitement au passage des navires).

6. La recension documentaire sur les incidences de la perturbation acoustique sur les mammifères marins omet plusieurs éléments essentiels.

   6.1. D'abord, la BIM ne tient pas compte d'un vaste corpus de recherche montrant les effets nocifs du bruit sur les mammifères marins à l'intérieur de la zone d'impact. Par exemple, les études portant sur d'autres espèces démontrent que des niveaux sonores accrus provoquent du stress chez les mammifères marins. Les taux de métabolites hormonaux fécaux (glucocorticoïdes) dus au stress chez la baleine noire de l'Atlantique Nord (*Eubalaena glacialis*) dans la baie de Fundy ont diminué après une réduction du trafic maritime (Rolland *et al.* 2012). La BIM pourrait laisser entendre que la baleine noire de l'Atlantique Nord vivant dans la baie de Fundy s'est habituée, mais il est notoire que les taux élevés d'hormones glucocorticoïdes sont associés à l'inhibition de la reproduction, du fonctionnement du système immunitaire et de la croissance (Sapolsky *et al.* 2000; Romero et Butler 2007). Ainsi, une perturbation par le bruit apparemment neutre sur le plan du comportement peut néanmoins avoir des effets négatifs sur la vigueur. Par exemple, le taux de reproduction de la baleine boréale étant faible, toute diminution risque d'entraîner de lourdes conséquences pour la population.

   6.2. La BIM affirme à maintes reprises que les mammifères marins s'habitueront au bruit produit par le trafic maritime dans le détroit d'Éclipse et le bras de mer Milne (ainsi, volume 8 page 101 : *Il est possible que les narvals s'habituent au passage fréquent de navires non menaçants et montrent moins de comportements d'évitement à proximité du trajet du navire*). La BIM explique que les mammifères marins et les navires cohabitent dans nombre de régions et que, pareillement, ils pourront cohabiter dans le détroit d'Éclipse et dans le bras de mer Milne.

   Les mammifères marins de la zone du projet n'ont jamais été exposés à des activités industrielles. Considérant que les traversées de minéraliers se succéderont à une fréquence inférieure à un jour pendant la PRI, un intervalle moindre que celui dont les bélugas et les narvals du détroit de Lancaster ont besoin pour reprendre une activité normale selon les études (Finley *et al.* 1990), le secteur des Sciences du MPO s'inquiète des incidences à long terme de ces nouvelles activités de navigation, d'une intensité sans précédent, sur les mammifères marins de ce milieu relativement vierge.

   Malgré certains exemples répertoriés de cétacés qui se sont habitués, rien n'est garanti d'un endroit à l'autre. À preuve, la baleine grise a déserté les lagunes Guerrero Negro pendant plus d'une décennie à cause des activités de navigation et de dragage (Bryant *et al.* 1984). Le dauphin à gros nez, pourtant habitué à la navigation commerciale en apparence, a abandonné le port d'Aberdeen lorsque des travaux de dragage ont eu lieu (Pirotta *et al.* 2013). L'épaulard a quitté l'archipel de Broughton après l'introduction de la pollution sonore dans son environnement (Morton et Symonds 2002).

6.3. La BIM cite abondamment l'étude de Finley *et al.* (1990) dans le détroit de Lancaster comme fondement à son affirmation voulant que *la durée de l'évitement des brise-glaces soit plus courte pour les narvals que pour les bélugas, et que les narvals soient susceptibles de retrouver leur comportement normal plus rapidement que les bélugas.* L'étude menée dans le détroit de Lancaster s'inscrivait dans un contexte très différent de celui de l'étude du bras de mer Milne. En guise d'exemple, la première étude portait sur la migration de groupes de narvals composés essentiellement de mâles. Ceux qui fréquentent le bras de mer Milne en été sont différents : ils ne migrent pas et leur composition est mixte (femelles, mâles, baleineaux) (Marcoux *et al.* 2009). Les groupes qui comptent des femelles et des baleineaux sont moins mobiles et pourraient réagir différemment à la menace. La réaction aux navires est fortement tributaire du contexte et du comportement adopté par les cétacés avant la perturbation (Ellison *et al.* 2012; Southall *et al.* 2007). Finley *et al.* (1990) expliquent aussi comment les narvals semblaient « tétanisés » lorsqu'ils étaient perturbés par le passage d'un brise-glaces. Cette réaction était différente de celle des bélugas, mais rien n'indique s'il s'agit d'une réaction plus ou moins forte. Au demeurant, la réaction très variable des narvals et des bélugas était difficile à prédire. Si l'on ajoute que l'étroitesse du bras de mer Milne pourrait restreindre la capacité des narvals à éviter la perturbation, il est clair que la BIM aurait dû être plus prudente dans son interprétation de l'étude de Finley *et al.* (1990).

L'incidence du bruit sur des espèces comme les gadidés (p. ex., la morue polaire) n'a pas été évaluée.

Recommandations

Avant d'amorcer ses activités commerciales de transport maritime du minerai de fer, la BIM devrait élaborer un protocole de surveillance (qui englobera, sans s'y limiter, la surveillance acoustique) afin d'évaluer les effets délétères du bruit des navires sur les mammifères marins. Une fois le protocole élaboré, elle devrait recueillir des données de référence préalablement à l'exploitation.

La BIM devrait mener des études de vérification sérieuses pour confronter ses modèles de propagation sonore et ses estimations de la zone d'impact. Ces études devraient être réalisées sous diverses conditions environnementales (vent, vagues) à partir de données réelles sur la dissipation du son selon la source (navires, battage des pieux).

La BIM devrait mesurer le bruit des minéraliers en fonction de la vitesse et de l'orientation. Elle devrait évaluer à quelle vitesse les effets cumulés d'une exposition au bruit sont moindres, compte tenu du risque de collision avec les navires. Le déploiement préalable aux travaux de construction de capteurs dans le bras de mer Milne est recommandé aux fins de la surveillance acoustique passive pendant les phases de construction et d'exploitation.

La BIM devrait vérifier l'efficacité du barrage à bulles d'air dans le port du bras de mer Milne.

La BIM devrait s'inspirer du programme sur les conséquences des perturbations acoustiques pour les populations (Wartzok et Tyack 2008) pour concevoir son programme de surveillance acoustique.

La BIM devrait aussi élaborer un programme de surveillance du littoral qu'elle mettra en œuvre avant et pendant l'exécution du projet. Ce programme pourrait utiliser des observateurs postés sur la côte et des caméras automatiques placées à des endroits stratégiques. Les caméras offrent une méthode non invasive relativement peu coûteuse. Si elles sont installées à des points stratégiques, elles pourront couvrir toute la largeur du bras de mer Milne (p. ex., Bruce Head dans la baie de

Koluktoo). De plus, elles favoriseraient une surveillance en temps réel des mammifères marins et l'atténuation des effets du trafic maritime.

Des analyses recourant à divers moyens s'imposent pour contrôler les effets des bruits des navires. Par exemple, les narvals pourraient être munis d'étiquettes émettrices permettant de documenter leurs mouvements en réaction au passage des navires. Des étiquettes acoustiques pourraient mesurer les niveaux sonores perçus par les narvals. Ces relevés acoustiques combleraient aussi d'importantes lacunes au chapitre de la connaissance de l'acoustique des narvals et diminueraient l'incertitude de la modélisation de la zone d'impact.

Les effets du bruit sur les poissons marins devraient être évalués.

3.3.7 Impact de la navigation – Bruit (masquage acoustique)

Position de la BIM Corporation

La BIM prétend que les répercussions du masquage acoustique sont entièrement réversibles et que les effets environnementaux résiduels du masquage seront négligeables.

Analyse et évaluation du secteur des sciences du MPO

Selon toute vraisemblance, la BIM a sous-estimé l'effet de masquage induit par la pollution sonore chez les mammifères marins.

1. Selon la BIM, le passage des navires devrait produire un effet de masquage de courte durée le long de la route de navigation en raison des intervalles prévus entre chaque trajet (volume 8, page 104). Une telle assertion ne tient pas la route. En effet, il est plus plausible que les mammifères marins du détroit d'Éclipse soient constamment exposés au bruit des navires pendant la PRI. En guise d'exemple, selon les modèles de propagation du son, la zone d'influence d'un minéralier postpanamax pourrait atteindre un niveau de pression acoustique de 120 dB re à 1 µPa (annexe 8C-2 tableau 29). En tenant pour acquis qu'un minéralier avance à une vitesse de 13 km/h (7 nœuds), une baleine entendrait le son de 120 dB re à 1 µPa produit par un seul navire pendant plus de 11 heures (soit 142,4 km divisés par 13 km/h). Selon les prédictions, il faut s'attendre au passage d'un minéralier toutes les 12 heures (volume 8 page 101). Par conséquent, les mammifères marins pourraient être exposés au bruit des minéraliers quasiment en continu (à raison de 11 heures sur 12).
2. La BIM admet un chevauchement possible des fréquences des bruits des navires et des communications acoustiques des narvals qui pourrait induire un effet de masquage à une distance indéterminée des navires [et que] les narvals du détroit de Lancaster utilisent surtout des clics à basse fréquence (<10 kHz) sur bande étroite, ainsi que des appels à courtes impulsions successives (Finley et al. 1990). Cette affirmation en contredit une autre de la BIM voulant que les narvals communiquent surtout à des fréquences beaucoup plus élevées en général que celles du bruit des navires et que, étant donné la nature intermittente des bruits de construction, il est peu probable qu'un quelconque effet de masquage acoustique importune les narvals de façon significative.

   Le secteur des Sciences du MPO n'est pas d'accord avec cette affirmation. L'effet de masquage acoustique risque, au contraire, d'être très nocif pour les narvals, qui communiquent entre eux à des fréquences très proches de celles des bruits des navires. Selon deux études menées sur les communications des narvals dans la baie de Koluktoo, ils communiquent entre eux à des fréquences allant de 0,3 kHz à 24 kHz (Ford et Fisher 1978; Marcoux et al. 2011). Comme les bruits de la navigation et de la construction dans le bras de mer Milne et le détroit d'Éclipse empiètent sur les appels des navals, il faut s'attendre à un effet de masquage acoustique. Le coefficient de

réflexion et de réfraction acoustique d'un plan d'eau est tributaire en partie du type de substrat, de la surface et de la dimension du canal acoustique. Le bras de mer Milne et le détroit d'Éclipse sont des plans d'eau relativement étroits (la largeur varie de 1,9 km à 30 km d'un bout à l'autre), bordés de dénivellations abruptes très dures. De plus, si on se fie à la proposition, plusieurs navires pourraient circuler simultanément dans le bras de mer Milne et le détroit d'Éclipse. Tous ces facteurs pourraient contribuer à amplifier le son et, ce faisant, l'effet de masquage acoustique. Le niveau de bruit et de l'effet de masquage acoustique des appels dans le bras de mer Milne pourraient forcer les narvals à battre en retraite vers des lieux où ils seront plus vulnérables à la prédation des épaulards.

3. La BIM admet que le bruit des navires empiètera sur les appels des baleines boréales : L'effet potentiel du masquage acoustique pour les baleines boréales est accru par le chevauchement considérable des fréquences auxquelles sont produits les bruits des navires et des activités de construction (<1 kHz) et celles auxquelles les baleines boréales émettent et perçoivent probablement leurs appels (addenda volume 8 page 116). Ce à quoi la BIM ajoute que le passage des navires devrait produire un effet de masquage de courte durée le long de la route de navigation, en raison des intervalles prévus entre chaque trajet » (addenda volume 8 page 116). Comme il a été vu auparavant, les baleines boréales risquent d'être exposées pendant 11 heures sur 12 au bruit d'une intensité de 120 dB re à 1 µPa que génèrent les minéraliers. Les baleines boréales qui fréquentent le détroit d'Éclipse risquent donc de subir l'effet de masquage acoustique de façon presque constante au cours de la PRI.

4. Les appels des phoques annelés sont émis à une fréquence inférieure à 1 kHz (Stirling et al. 1983), et leur intensité dépasse rarement 4 kHz (Cummings et al. 1984). Il faut donc craindre une interférence entre leurs communications et les bruits des activités de construction et des navires, et un effet de masquage acoustique au cours de la PRI. Les niveaux sonores de certains appels des phoques annelés sont relativement faibles (95 à 130 dB re à 1 µPa,1 m; Cummings et al. 1984) comparativement à ceux de la plupart des mammifères marins, ce qui les rend plus vulnérables à l'effet de masquage acoustique.

5. La BIM soutient que les narvals et les baleines boréales peuvent s'adapter au masquage acoustique (volume 8 pages 91 et 116). Par contre, la BIM omet de parler des conséquences de cette adaptation pour les narvals et les baleines boréales. L'altération des comportements acoustiques peut compromettre l'efficacité de la communication. Des appels émis à des fréquences plus élevées se propagent moins loin et requièrent plus d'énergie. De plus, le risque que des compétiteurs, des prédateurs ou des parasites détectent les appels des baleines augmente s'ils sont plus forts (Tyack 2008).

6. La BIM évoque seulement le masquage des sons propres à une espèce. Elle ne fait aucune allusion au masquage des sons des autres espèces (prédateurs et proies) et de l'environnement (vagues, côtes éloignées, glaces; Schusterman et al. 2000). Ces bruits peuvent être aussi importants que les appels entre individus d'une même espèce, même s'ils n'empiètent pas sur les gammes de fréquences de leurs communications. Cet aspect revêt une importance capitale dans la région du bras de mer Milne et du détroit d'Éclipse puisque les bruits des navires pourraient résonner pendant 11 heures sur12 durant la PRI. La BIM doit se pencher sur l'effet de masquage des autres sons que ceux des communications entre individus d'une même espèce.

Recommandations

La BIM devrait faire une évaluation plus rigoureuse de l'effet du masquage acoustique. Il existe une méthode complémentaire d'estimer l'effet du masquage acoustique dans un milieu donné, qui consiste à comparer l'étendue dans laquelle un son atteint le seuil de détection ou d'interprétation dans des conditions sonores données et les conditions sonores naturelles. On trouve des exemples d'application de cette méthode dans Clark *et al.* (2009). Le secteur des Sciences du MPO recommande à la BIM de recourir à cette méthode pour évaluer l'effet du masquage acoustique. La BIM devrait en outre se pencher sur l'effet du masquage des bruits environnants et de ceux qui sont produits par d'autres espèces.

Avant d'amorcer ses activités de navigation commerciale, la BIM devrait effectuer une surveillance acoustique passive pour documenter les niveaux sonores de référence dans la zone de la PRI, ainsi que le comportement acoustique des mammifères marins présents. La surveillance acoustique passive devrait se poursuivre tout au long de la saison de navigation commerciale afin de mesurer les niveaux sonores captés et l'altération des comportements acoustiques.

3.3.8 Impact de la navigation – Collisions avec les navires

Position de la BIM Corporation

Les activités de la PRI ne devraient pas causer de mortalité chez les baleines. Les narvals et les bélugas peuvent éviter les collisions en raison de leur petite taille par rapport aux navires, surtout les minéraliers, et de leur capacité à nager à très grande vitesse. Quant à elles, les baleines boréales se tiendront suffisamment à distance pour éviter les collisions avec les navires.

Analyse et évaluation du secteur des sciences du MPO

La BIM sous-estime le risque de collisions avec les navires durant la PRI.

La BIM compare les risques de collisions des baleines boréales à ceux que courent les baleines noires de l'Atlantique Nord, parce que ces événements sont bien documentés et représentent plus de la moitié des cas de mortalité anthropique chez cette espèce. La BIM conclut que les baleines boréales ne présentent pas les caractéristiques comportementales qui expliquent la vulnérabilité des baleines noires de l'Atlantique Nord aux collisions avec des navires (interactions des individus à la surface et contacts physiques fréquents, déplacements lents en surface avec la mâchoire ouverte et périodes d'immobilité à la surface). La BIM infère que, à cause de cette différence, les baleines boréales ne sont pas sujettes aux collisions avec des navires. Le secteur des Sciences du MPO s'interroge sur la validité de cette affirmation, sachant que d'autres espèces de baleines qui ne partagent pas les caractéristiques comportementales invoquées par la BIM entrent aussi en collision avec les navires. Une abondante documentation fait état des collisions de plusieurs cétacés, petits et grands, tant chez les mysticètes que chez les odontocètes (Laist *et al.* 2001; Jensen *et al.* 2004; Van Waerebeek *et al.* 2007). Le secteur des Sciences du MPO est d'avis que les baleines boréales réunissent plusieurs caractéristiques qui les mettent particulièrement à risque d'entrer en collision avec les navires (leur relative lenteur à la nage, la petite taille des groupes, leur stratégie d'alimentation en surface ou à mi-profondeur et une flottabilité positive attribuable à leur teneur en graisse élevée).

Le modèle mathématique zone/interaction qui a été appliqué pour estimer les risques de collisions de diverses espèces de baleine est simpliste et élude les variations spatiales et temporelles. Il offre toutefois une première étape vers une meilleure compréhension des risques de collisions avec des navires. En bref, le volume d'eau déplacé par un minéralier est multiplié par la longueur totale du parcours contenant des cétacés, puis par la densité de cétacés locale estimée et la taille des animaux, et le nombre de passages de navires pendant les périodes où sont présents à la fois les mammifères et les bateaux.

Ce modèle part des hypothèses suivantes :

1. Les parties vulnérables des baleines peuvent être représentées par une ligne dont la longueur équivaut à celle des baleines.
2. L'orientation des baleines par rapport à la direction de déplacement d'un minéralier est aléatoire.
3. Les baleines n'ont pas tendance à se mettre en travers du passage des minéraliers ou à s'en écarter (elles peuvent éviter les minéraliers, sauf si leur mobilité est réduite par des eaux peu profondes ou par deux navires qui se croisent.
4. La route de navigation présente une densité générale de baleines similaire à une zone plus vaste où la densité a été estimée grâce à des relevés.
5. Les minéraliers n'évitent pas les baleines (parce qu'elles sont difficilement visibles à moins qu'il fasse jour et qu'ils se trouvent en eau libre, et parce que leur vitesse et leur taille compliquent les manœuvres d'évitement).

Pour utiliser le modèle mathématique d'estimation des risques de collisions entre des navires et des baleines, il faut connaître les informations suivantes (les valeurs relatives à la baleine boréale sont données à titre d'exemple) :

L = Longueur de la baleine, en mètres

T = Temps que passe la baleine à la surface de l'eau, en %

W = « Largeur dangereuse » du minéralier, en mètres (largeur de 30 m utilisée, soit la largeur d'un navire panamax moyen; l'addenda ne propose aucune dimension de navire)

P = Densité de la population de baleines – nombre d'animaux par km^2 dans une zone de relevé comprenant la route de navigation du minéralier

D = Distance parcourue par les minéraliers à l'intérieur de la zone du relevé de population, en kilomètres (valeur utilisée : 250 km, soit une estimation approximative de la longueur d'un trajet à partir de la carte de la figure 3-2.11 de l'addenda volume 3).

Y = Nombre de traversées par année par minéralier (valeur utilisée : 100, d'après l'addenda volume 3 page 21)

Le modèle considère une baleine comme une cible linéaire horizontale orientée aléatoirement par rapport à l'axe de déplacement du minéralier, ce qui donne une « taille cible » moyenne de 0,64 x la longueur de la baleine. Étant donné la taille des navires, une baleine pourrait être perçue comme un point, et on peut alors ajouter la moitié de la « taille cible » de la baleine des deux côtés de la « largeur dangereuse » du minéralier pour une obtenir une « largeur de bande de collision » de W + 1,27L. On peut alors calculer, à l'aide de la longueur de la traversée d'un minéralier, une « zone de collision » : (W + 1,27L) x D/1 000 km^2. Avec le nombre de traversées par année et la densité des baleines exposées au risque, le nombre de collisions par année entre des navires et des baleines dans la zone modélisée serait de (W + 0,64L) x D/1 000 x Y x T x P.

Ce modèle donne les estimations suivantes pour les narvals et les baleines boréales :
123 collisions par an et 1 collision par an respectivement avec un minéralier (tableau 2). Il est probable que ces valeurs correspondent à la limite supérieure puisqu'on peut penser que certains animaux réussiront à s'éloigner de la trajectoire d'un navire menaçant. Toutefois, le secteur des Sciences du MPO conclut que le nombre de baleines gravement blessées ou tuées chaque année à la suite d'une collision avec les minéraliers (surtout les narvals) n'est pas négligeable.

Tableau 2. Paramètres utilisés dans le modèle pour estimer le risque de collisions entre des narvals et des baleines boréales et un minéralier du projet dans la portion du bras de mer Milne et du détroit d'Éclipse de la route de navigation proposée.

Espèce	Longueur (m)	Temps passé à la surface de l'eau (%)	Densité de la population (n^{bre}/km^2)	Nombre d'individus (modélisé) exposés aux risques de collisions par année
Narvals	4,25	25[1]	0,6[2]	123
Baleines boréales	15,0	20[3]	0,004[4]	0,8

[1] Heide-Jørgensen et al. 2001

[2] Valeurs moyennes de 2007-2008 extraites des tableaux 4.2 et 4.3 de l'annexe 8A-2; valeurs corrigées pour tenir compte des biais relatifs à la perception (1.1) et à la disponibilité (2.9) (Richard *et al.* 2010)

[3] Dorsey et al. 1989

[4] Valeurs moyennes de 2007-2008 extraites des tableaux 4.2 et 4.3 de l'annexe 8A-2; valeurs corrigées pour tenir compte des biais relatifs à la disponibilité (3.84) (Dueck *et al.* 2007)

Compte tenu des hypothèses utilisées dans le modèle et de la nature généralisée de ce dernier, plusieurs sources d'erreur peuvent fausser les estimations. Cependant, le risque d'erreur a été réduit dans la mesure du possible en utilisant les densités moyennes établies par relevés aériens, la longueur moyenne des espèces et le temps réel passé à la surface, sans compter le temps passé à quelques mètres de profondeur (une position dans laquelle elles restent à risque de collision). Il est de plus tenu pour acquis que la perte d'un individu tué par un navire ne nuit pas à la survie d'un petit dépendant. Les estimations des densités locales des espèces de baleines visées sont probablement le facteur d'erreur le plus important

Le MPO utilise la méthode du retrait biologique potentiel (RBP) (Wade 1998) pour déterminer le taux admissible de mortalité anthropique chez les mammifères marins. Le RBP offre une méthode prudente qui établit une valeur-seuil unique. Il s'agit de la méthode de choix lorsque le degré d'incertitude est élevé ou que le corpus de données est insuffisant (Hammill et Stenson 2007). À titre d'exemple, s'appliquant à la population de narvals dans le détroit d'Éclipse, le RBP s'établit à 1,5 % (1,5 % de 20 000 = 300 narvals; tableau 1). Actuellement, les principales causes de mortalité anthropique chez le narval sont la chasse, les contaminants de l'environnement, les changements climatiques et les activités industrielles telle la pêche commerciale (COSEPAC 2004). Le taux de mortalité potentielle attribuable au projet sera cumulé et s'ajoutera à celui lié à d'autres causes.

Les dommages admissibles résiduels sont calculés à partir du RBP, qui tient compte de la taille de la population, de l'incertitude liée aux estimations de la densité et du statut de conservation. Les dommages admissibles résiduels correspondent à la mortalité anthropique qui n'est pas attribuable à la récolte (nombre de captures additionné au nombre de pertes occasionnées par les activités de récolte).

Le total autorisé des captures débarquées (TACD) correspond au nombre d'animaux pouvant être débarqués une fois soustraites du RBP les pertes dues à la chasse, à l'exclusion de toute autre mortalité anthropique. Si le TACD n'est pas atteint lors des activités de chasse de subsistance, certains dommages résiduels sont tolérés. À titre d'exemple, le TACD pour la population de bélugas de l'est du Haut-Arctique et de la baie de Baffin est fixé à 292 individus (tableau 1). Ces dernières années, la récolte annuelle s'est limitée à une cinquantaine de bélugas; les dommages résiduels admissibles étaient donc de 240 individus environ. Par contre, si le TACD est atteint, aucune autre mortalité anthropique (par exemple, dues à des collisions avec des navires) ne sera tolérée à titre de dommages admissibles résiduels. Ainsi, selon l'estimation de l'abondance de 2008 de la Commission baleinière internationale (CBI), un total de 6 captures débarquées sont

autorisées dans la population de baleines boréales de l'est du Canada et l'ouest du Groenland (tableau 3). Ces dernières années, au moins six ou sept baleines boréales de cette population ont été débarquées annuellement (≤ trois au Nunavut, ≤ une au Nunavik et ≤ trois au Groenland). Il ne reste donc plus de marge pour des dommages résiduels attribuables à la mortalité anthropique pour cette population. Il est difficile de connaître les niveaux de dommages résiduels autorisés dans le stock de narvals du détroit d'Éclipse, car plusieurs communautés peuvent les chasser. Entre 100 et 300 narvals (ce qui équivaut au RBP) sont prélevés dans cette population chaque année à des fins de subsistance. Par conséquent, le niveau de dommages admissibles résiduels va de 0 à 200 narvals.

Recommandations

La BIM devrait évaluer le risque de collisions avec des navires en tenant compte du RBP (c'est-à-dire de toutes les causes de mortalité anthropique) et de la récolte de subsistance en cours. Comme les Inuits jouissent d'un accès prioritaire à la faune aquatique pour leur subsistance, toute mortalité additionnelle est comptabilisée dans les dommages admissibles résiduels (excédent).

Par ailleurs, la BIM devrait optimiser son utilisation de la route de navigation pour réduire le risque au minimum, en appliquant un modèle qui tient compte des variables temporelles et spatiales. Elle devrait en outre établir un plan clair et fournir des données précises concernant la route de navigation. L'addenda n'offre pas de description détaillée de la route de navigation dans le secteur du bras de mer Milne et du détroit d'Éclipse.

La BIM devrait signaler sur-le-champ tout contact accidentel mettant en cause un navire du projet. Elle devrait également inclure un résumé et un compte rendu annuel des contacts accidentels d'un navire du projet avec des mammifères marins dans le rapport de surveillance visé. Cette question relève de la modalité 121 du projet (annexe 1).

La BIM devrait prévoir un nombre suffisant d'observateurs à bord des navires du projet pour s'assurer que les collisions avec des mammifères marins seront observées et signalées pendant toute la PRI. Le protocole d'observation des effets sur la faune marine devrait englober, sans s'y limiter, les mammifères marins et les conditions environnementales; il devrait également prévoir le signalement immédiat de toute observation significative aux capitaines des autres navires se trouvant sur la route de navigation. Les minéraliers devraient être dotés de stations où les conditions ambiantes sont contrôlées et de feux de pont pour permettre aux observateurs de faire du repérage visuel dans toutes les conditions climatiques. Cette question relève de la modalité 123 du projet (annexe 1).

La BIM devrait établir et mettre en œuvre, avant d'amorcer les activités de navigation, des mesures visant à réduire les risques d'interactions avec les mammifères marins.

La BIM devrait revoir son plan de surveillance pour améliorer la probabilité de déceler les fortes réactions des mammifères marins qui se produisent trop loin devant le navire pour être repérées par les observateurs de mammifères marins se trouvant à bord des minéraliers. Une étude de référence réalisée au début des activités de navigation pourrait employer davantage d'instruments de surveillance pour détecter les modifications possibles des modèles de répartition et des comportements. Dans une perspective ambitieuse, cette étude pourrait être réalisée à l'aide d'aéronefs sans équipage qui précéderaient les navires de loin. Des caméras en direct le long de la route de navigation permettraient également de surveiller la présence de mammifères marins dans la voie de passage d'un navire, du moins dans les parties plus étroites telles que l'entrée de la baie de Koluktoo.

La BIM devrait entamer un programme de surveillance à long terme intégrant des techniques de photo-identification pour estimer la taille des populations de mammifères marins, leur composition et les tendances. Cette méthode serait utile surtout pour la surveillance des baleines boréales et

Tableau 3. Estimations du retrait biologique potentiel (RBP) et total autorisé des captures débarquées (TACD) des espèces de cétacés dans la zone de la PRI. CV correspond au coefficient de variation, IC à l'intervalle de confiance et N_{Min} au 20e centile de la répartition log-normale de l'estimation de l'abondance de la population au Canada.

Espèce	Stock ou population	Estimation de l'abondance	CV	IC de 95 %	Statut selon le COSEPAC	N_{min}	Facteur de rétablissement	RBP[1]	TACD[2]	Source
Béluga	Est du Haut-Arctique-Baie de Baffin	21 213[†]	0,25	10 985–32 619	Espèce préoccupante	17 241	1,0	345	292	Innes et al. 2002, Richard 2008
Baleine boréales	Est du Canada-Ouest du Groenland	6 344		3 119–12 906	Espèce préoccupante	3 119	0,1	6		IWC 2008
Baleine boréales	Est du Canada-Ouest du Groenland	14 400[†]	0,606	4 810–43 105	Espèce préoccupante	8 991	0,1	18		Dueck 2008
Narvals	Détroit d'Éclipse	20 225[†]	0,36	9 471–37 096	Espèce préoccupante	15 074	1,0	301[‡]	236	Richard 2008, Richard 2010

[1]RBP correspond au nombre d'animaux pouvant être prélevés dans une population par des activités anthropiques (chasse, pertes attribuables à la chasse, collisions avec des navires, enchevêtrements dans les filets) sans nuire à la croissance de l'abondance des stocks.

[2] TACD correspond au nombre de captures qui peuvent être débarquées une fois enlevées les pertes attribuables à la chasse, à l'exclusion de toute autre mortalité anthropique.

[†] Entièrement corrigé pour tenir compte des biais relatifs à la perception et à la disponibilité.

[‡] Les narvals sont tués dans leur aire de répartition estivale et ailleurs durant les migrations printanières et automnales. Les quotas de chasse sont attribués à chacune des communautés de manière à assurer que les prises dans chacune des unités de gestion sont conformes au TACD recommandé. Les retraits dans le stock du détroit d'Éclipse sont permis aux communautés de Pond Inlet, d'Arctic Bay, de Clyde River, de Qikiqtarjuaq, de Pangnirtung et d'Iqaluit.

des narvals (Rugh *et al.* 1992; Auger-Méthé *et al.* 2010; Schweder *et al.* 2010). Le nombre de cicatrices attribuables à des collisions avec les navires pourrait être relevé à partir des photographies, et le taux de collisions pourrait être estimé (Van Waerebeek *et al.* 2007). De plus, on devrait examiner les baleines boréales et les narvals débarqués dans le cadre de la chasse de subsistance pour détecter la présence de cicatrices attribuables à une collision avec un navire.

3.3.9 Impact de la navigation – Eaux de ballast

Deux nouvelles annexes ont été ajoutées à l'addenda à l'EIE final : annexe 8B-3 eaux de ballast dispersion dans le bras de mer Milne; annexe 8B-4, évaluation des risques — Eaux de ballast et biosalissures des coques.

Position de la BIM Corporation

Les rejets d'eaux de ballast au port du bras de mer Milne durant l'été formeront un courant de gravité unique descendant et s'accumuleront au large. Les courants de gravité se disperseront sous l'effet des turbulences de fond et des courants de marée, de surface et estuariens. L'extension horizontale du panache initial pourrait couvrir toute la partie méridionale étroite du bras de mer Milne (Assomption Harbour). Le mélange vertical qui se produit durant la saison d'activités estivales et la couverture de glace durant l'hiver feront augmenter l'épaisseur du panache initial de 20 à 50 m. L'expansion du panache fera chuter sa teneur en eaux de ballast. En revanche, une teneur plus faible ramènera les paramètres physiques à l'intérieur du panache à des valeurs naturelles. Globalement (sur une base annuelle), l'altération des propriétés de l'eau contribuera très peu (0,1 % environ) aux changements naturels types des propriétés de l'eau du bras de mer.

Dans le bras de mer Milne, l'incidence sur l'environnement des rejets d'eaux de ballast durant les phases d'activités et de fermeture (voir le point 3.5.3.3) sera de faible ampleur (niveau 1), limitée à la zone d'étude locale (niveau 1), fréquente (niveau 2) et de durée moyenne (niveau 2), et entièrement réversible (niveau 1). Selon les prédictions, l'incidence des rejets d'eaux de ballast sur la qualité de l'eau et des sédiments dans le bras de mer Milne ne sera pas significative.

Selon l'évaluation des risques fournie par la BIM, 662 000 tonnes d'eaux de ballast devraient être rejetées chaque année au port du bras de mer Milne durant la saison de navigation.

Analyse et évaluation du secteur des sciences du MPO

La salinité présente d'importantes variations saisonnières (annexe 8B-3, p. 7 à 9) de juin à septembre. La BIM aurait dû recueillir des données sur la conductivité, la température et la profondeur pour d'autres mois, notamment en juillet, pour rendre compte de l'importante différence des valeurs de surface de juin à août. L'interpolation à partir de données issues d'une collecte aussi sporadique (variations dans les mois, les années et les stations) serait très difficile et probablement inexacte. Dans l'idéal, les données à la base des modélisations doivent être recueillies à différents mois au cours d'une année donnée et dans des stations données. Il est difficile de savoir au juste quelles valeurs de référence (salinité, température et densité moyennes sur trois mois) ont été utilisées pour projeter les modifications des propriétés de l'eau (tableau 13). Pour distinguer les variations saisonnières dans l'ampleur des incidences il faut idéalement que les données soient modélisées et présentées mois par mois, ainsi que pour la totalité de la saison d'eau libre. Ainsi, il y a tout lieu de croire que le déversement d'eau tiède très saline porte plus à conséquence en juin, période où les conditions de référence sont plus froides et moins salines, que plus tard dans la saison, alors que les conditions de référence sont plus proches de celles des eaux de ballast rejetées.

Les données sur les courants de fond provoqués par le vent (annexe 8B-3 page 23) ont été recueillies dans le bras de mer Steensby. L'hypothèse de la similarité des conditions dans les bras de mer Milne et Steensby n'est pas étayée. Il est indiqué qu'il n'existe pas de méthode simple pour

estimer les courants de fond provoqués par le vent, mais qu'on trouve des données se rapportant au bras de mer Steensby. Comme les méthodes d'estimation des valeurs correspondant au bras de mer Steensby ne sont pas fournies, il est difficile de se prononcer sur les conclusions de la BIM. Cela étant, le compte rendu sur la modélisation de la dispersion (annexe 8B-3) semble corroborer les conclusions du MPO concernant les Grands Lacs. De fait, les rejets d'eaux de ballast se déplacent en aval en formant un « ruban » compact dans les zones de forts courants. Le mélange devrait être faible immédiatement après les rejets en raison des écarts de température entre les eaux de ballast et les eaux réceptrices. Le secteur des Sciences du MPO met en doute l'affirmation concernant la réversibilité des effets. Les effets directs de la salinité et de la température sur un habitat benthique pourraient être réversibles, certes, mais si on tient compte des espèces envahissantes, l'affirmation ne tient plus.

Tout en concédant qu'une *estimation exacte du mélange vertical est possible seulement à partir d'observations ou de modélisations numériques à haute résolution*, rien n'indique que la BIM ait fait cet exercice (pages 23-24). Le secteur des Sciences du MPO constate que des estimations générales ont été utilisées, sans aucune explication quant à l'incidence sur l'analyse des résultats de la modélisation. Il aurait fallu présenter une analyse de sensibilité portant sur l'ensemble des coefficients de mélange possibles.

Aucune information précise n'est donnée concernant le volume des rejets d'eaux de ballast. Il est difficile de comprendre pourquoi les limites supérieures des fourchettes de volume total d'eaux de ballast sont différentes, à savoir 27 000 tonnes pour les navires de 70 000 TPL et 21 600 pour le volume maximum de rejets au quai (annexe 8B-4 page 2), et pourquoi la BIM calcule les rejets totaux d'un navire à partir d'une valeur moyenne (annexe 8B-4 page 2). Elle aurait dû utiliser des estimations plus précises des rejets totaux. Les volumes réels des rejets d'eaux de ballast pourraient s'avérer beaucoup plus (ou moins) importants selon le nombre de trajets effectués par chaque type de navire.

À l'annexe 8B-4 (page 6), la BIM se fonde sur les données de Bailey *et al.* (2011) pour affirmer que le renouvellement des eaux de ballast au milieu de l'océan réduit considérablement l'apport de propagules. Toutefois, il a été démontré que ce phénomène se produit surtout lorsque les navires pénètrent en eau douce (par exemple, dans les Grands Lacs). D'autres études non citées par la BIM (Carver et Mallet 2002; Cordell *et al.* 2009; Roy *et al.* 2012, notamment) ont montré que, dans certains cas, les renouvellements au milieu de l'océan peuvent au contraire augmenter l'apport en propagules de certaines espèces non indigènes dans les ports maritimes (comme celui du bras de mer Milne) étant donné la possible similarité entre les conditions environnementales des eaux renouvelées et celles du port de destination (échange d'eau marine, par opposition aux échanges eau marine/eau douce et eau douce/eau marine). Par conséquent, à défaut d'utiliser des systèmes efficaces de traitement des eaux de ballast, on peut penser que les navires transocéaniques continueront d'introduire des espèces aquatiques non indigènes. C'est le cas notamment des navires en transit qui s'approvisionnent en eau froide de l'Atlantique, dont les conditions environnementales sont très similaires à celles de l'Arctique et, conséquemment, à celles du port du bras de mer Milne (MPO 2014).

Pour évaluer les risques associés aux eaux de ballast et aux salissures des coques, la BIM emploie des méthodes relativement conformes à celles qu'utilise le MPO pour évaluer les risques régionaux associés à l'introduction d'espèces aquatiques non indigènes dans l'Arctique canadien (Chan *et al.* 2012; MPO 2012c). Il y a toutefois lieu de s'interroger sur le choix de la BIM d'évaluer séparément les rejets d'eaux de ballast au port et à l'approche du port. Les eaux de ballast rejetées avant l'arrimage au port (20 %) se trouvent suffisamment proches de la rive pour être prises en compte dans le calcul. De plus, il semble y avoir des écarts entre le nombre d'arrivées de navires figurant dans l'introduction de l'addenda et celui qui a servi aux calculs. Dans l'évaluation des risques, elles sont estimées à 662 000 tonnes par année, mais elles pourraient atteindre 812 625 tonnes par année selon les

hypothèses utilisées. Cette disparité n'influe pas sur les résultats puisque la probabilité d'arrivée *très élevée* est attribuée aux deux valeurs.

Dans les calculs de la BIM, la survie des espèces aquatiques non indigènes est estimée à une profondeur de 30 m. Toutefois, si des eaux de ballast sont rejetées à la surface, une valeur correspondant aux premiers 10 mètres devrait être utilisée (voir Chan *et al.* 2012). La similarité environnementale (tout comme, par voie de conséquence, du risque global) serait sans doute plus élevée si des valeurs de surface sont utilisées plutôt que des valeurs de profondeur. Des valeurs de surface permettraient également une comparaison plus valide avec les résultats de Chan *et al.* (2012). Selon les données environnementales utilisées par Chan *et al.* (2012), la distance environnementale entre le bras de mer Milne et Rotterdam est calculée avec une valeur de 3,87, qui correspond à un potentiel de survie *moyen* alors que, dans son évaluation des risques, la BIM utilise une valeur de 5,39, qui correspond à un potentiel *faible*. Dans son évaluation récente des risques liés aux eaux de ballast à l'échelle nationale, le secteur des Sciences du MPO a tenu compte du renouvellement des eaux de ballast dans le calcul de la similarité environnementale. Selon cette évaluation, un potentiel de survie *très élevé* est associé aux navires transocéaniques étrangers arrivant dans les ports de l'Arctique (MPO 2014). L'évaluation nationale des risques indique en outre que le changement climatique pourrait accroître le potentiel de survie.

Par ailleurs, une erreur semble s'être glissée dans le calcul des conséquences. Chan *et al.* (2012) calculent le nombre cumulé d'espèces non indigènes (ENI) à fort impact qui sont transportées chaque année. Pour ce qui est du trajet entre Rotterdam et le bras de mer Milne, si on multiplie 51 ENI par 55 passages, on obtient 2 805 (qui correspond à un niveau élevé). Suivant les méthodes améliorées qui ont été appliquées aux fins de l'évaluation nationale des risques, le niveau *très élevé* de conséquences est attribué à la circulation de transocéaniques étrangers dans l'Arctique.

Les résultats ci-dessus indiquent que le risque d'envahissement final attribuable aux rejets d'eaux de ballast dans le bras de mer Milne devrait être déclaré *très élevé* (voir le tableau X). De même, certaines données utilisées pour l'évaluation des risques attribuables aux salissures des coques diffèrent de celles utilisées par Chan *et al.* (2012), particulièrement dans le calcul des conséquences. Selon la nouvelle analyse du secteur des Sciences du MPO, le risque d'envahissement final attribuable aux salissures des coques dans le bras de mer Milne devrait également être classé comme étant élevé.

En résumé, la PRI proposée exposerait le port du bras de mer Milne à un niveau de risque supérieur à celui des autres ports de l'Arctique pour ce qui est de l'envahissement par des espèces aquatiques non indigènes attribuable aux eaux de ballast et aux salissures des coques (tableau 4).

Tableau 4. Classement du risque d'envahissement attribuable aux eaux de ballast des navires entre le bras de mer Milne et Rotterdam, d'après les recalculs du secteur des Sciences du MPO fondés sur les méthodes et les données environnementales de Chan et al. (2012).

Volume des rejets d'eaux de ballast	Potentiel d'arrivée	Distance environnementale	Potentiel de survie	Nombre d'ENI à fort impact dans l'écorégion source	Ampleur des conséquences	Risque d'envahissement final
66 200 – 81 263[1]	Très élevé	3,87[2]	Moyen	2 805	Très élevé	Très élevé

[1] Facteur de correction (0,1) appliqué pour tenir compte du risque moindre après le renouvellement des eaux de ballast.

[2] Distance euclidienne entre Milne et Rotterdam, calculée à partir des données environnementales de Chan *et al.* (2012).

De surcroît, la BIM envisage uniquement le renouvellement des eaux de ballast comme mesure d'atténuation des risques d'envahissement. Les navires devront être dotés de systèmes de traitement des eaux de ballast lorsque la Convention internationale entrera en vigueur. De plus, les sociétés seront tenues d'installer des systèmes conformes aux normes en matière de rejets qui s'appliquent aux conditions environnementales et aux calendriers de navigation dans l'Arctique, et de faire le nécessaire pour éviter tout effet délétère des rejets d'eaux de ballast dans les eaux réceptrices. Le secteur des Sciences du MPO ajoute que deux autres facteurs risquent d'accroître considérablement les incidences sur l'environnement des rejets d'eaux de ballast, à savoir la nécessité de chauffer les eaux de ballast traitées par certains systèmes afin de garantir une désinfection et un fonctionnement optimaux, et la période plus longue de neutralisation de certains biocides à basse température.

La BIM évoque le risque que les rejets d'eaux de ballast au port du bras de mer Milne altèrent la qualité de l'eau ou des sédiments (addenda 3.5.2). Ces effets toucheraient les niveaux trophiques inférieurs, notamment les œufs et les stades larvaires des organismes benthiques.

Si les rejets d'eaux de ballast contiennent des espèces non indigènes potentiellement viables, ces effets seront irréversibles.

Recommandations

Au moment de décider des possibilités de traitement des eaux de ballast, la BIM devra tenir compte des éléments suivants :

1. le temps nécessaire pour un traitement efficace et la durée de la traversée entre le lieu du renouvellement et le bras de mer Milne (pour déterminer si le traitement aura eu le temps d'agir complètement),
2. les caractéristiques des ports d'origine et de destination et;
3. les effets potentiels des eaux de ballast traitées sur les communautés et les organismes marins du bras de mer Milne – Eclipse Sound.

Un plan d'urgence devrait être élaboré pour le cas où le renouvellement ou le traitement des eaux de ballast serait inefficace.

Les navires devraient renouveler et traiter leurs eaux de ballast pour réduire au minimum le risque.

La BIM devrait établir une démarche et des méthodes claires, conformes aux normes, pour recueillir les données de référence et de surveillance subséquente qui permettront de détecter d'éventuels changements dans les communautés d'invertébrés qui pourraient résulter de l'introduction d'espèces ou de l'altération d'un habitat. Idéalement, ces méthodes devraient être analogues à celles qu'utilisent le MPO et le Réseau national de recherche sur les espèces aquatiques envahissantes pour effectuer des relevés dans d'autres ports canadiens. Pour être valables, les données de référence sur les invertébrés marins et la surveillance doivent couvrir tous les types d'habitats à différentes profondeurs, et plusieurs méthodes de capture complémentaires doivent être combinées.

La couverture revêt une importance particulière pour ce qui est des communautés benthiques, susceptibles de présenter des différences notables selon la profondeur et le type d'habitat (Pohle et Thomas [non daté]). Le secteur des Sciences du MPO recommande d'utiliser des méthodes qui permettront de capturer à la fois des organismes endofauniques (p. ex., le carottage) et des organismes épifauniques (p. ex., les prélèvements par quadrats) dans les zones intertidales et subtidales. L'échantillonnage devrait couvrir également les régions extracôtières si on s'attend à ce que les effets se fassent sentir dans des eaux plus profondes. Les relevés benthiques devraient idéalement être réalisés aussi tard que possible dans la saison afin de permettre aux communautés intertidales de s'établir pleinement après la fonte des glaces.

Pour favoriser la collecte de données de référence et de surveillance suffisantes sur le zooplancton, le secteur des Sciences du MPO recommande de conjuguer différentes méthodes de remorquage et tailles de mailles complémentaires, et de faire de l'échantillonnage à différentes saisons. Des prélèvements à l'aide d'un trait oblique et d'un filet à mailles larges (de 250 à 500 µm, par exemple) devraient être réalisés pour compléter les prélèvements à l'aide de traits verticaux et d'un filet à plus petites mailles (de 80 à 160 µm, par exemple) pour favoriser les captures d'espèces différentes (le trait oblique est plus efficace que le trait vertical pour capturer les espèces plus grandes et plus rapides). Pour permettre la caractérisation des communautés fauniques absentes en eau libre, des prélèvements sous glace devraient compléter les prélèvements en eau libre. C'est d'autant plus important que des changements environnementaux consécutifs aux rejets d'eaux de ballast pourraient modifier l'état de la glace dans le bras de mer Milne. Dans tous les cas, les méthodes devraient être normalisées et des répétitions suffisantes effectuées conformément aux normes en vigueur (voir notamment Deibel [non daté]; Pohle et Thomas [non daté]).

3.3.10 Autres incidences – Prédation accrue de l'épaulard

Le changement climatique et la durée croissante de la période d'eau libre ont entraîné une hausse des épaulards observés dans l'Arctique (Higdon et Ferguson 2009). Un troupeau d'épaulards a été vu dans le bras de mer Milne en août 2013 (MPO données non publiées). L'épaulard représente le principal prédateur naturel du narval et des baleines boréales. Si le trafic maritime s'intensifie, les narvals pourraient se déplacer vers des endroits où ils seront plus exposés à la prédation des épaulards. Le bruit des navires pourrait aussi masquer les appels des épaulards et diminuer les chances de détection par les narvals et les baleines boréales. Par ailleurs, si du minerai est transporté tôt au printemps ou tard à l'automne alors que la glace n'est pas tout à fait fondue ou commence à se former, le bris constant des glaces par les minéraliers pourrait prolonger la période durant laquelle les épaulards ont accès aux narvals et aux baleines boréales.

Recommandations

La BIM doit surveiller les incidences du projet sur les épaulards le long de la route de navigation, ainsi que tout effet concomitant sur d'autres mammifères marins.

3.4 Des effets cumulés

3.4.1 Évaluation des effets cumulés

Position de la BIM Corporation

La BIM soutient que l'évaluation des effets cumulés du bruit n'a pas changé (volume 9 section 1.4.1.3 et tableau 9-1.4). Durant la PRI, les émissions de bruit au port du bras de mer Milne seront plus élevées pendant une longue période, mais ces effets n'empiéteront pas sur ceux associés à des projets ou à des activités prévus ou prévisibles. La seule modification constatée dans le résumé des effets cumulés (tableau 9-1.4) a trait aux baleines et aux conséquences des modifications de l'habitat, des perturbations et du masquage acoustique, que la BIM considère au demeurant réversibles.

Analyse et évaluation du secteur des sciences du MPO

Le gouvernement canadien envisage d'aménager les anciennes installations (usine et port) de Nanisivik afin d'y installer un port militaire en eau profonde dans le Haut-Arctique, au Nunavut. Ces installations feront augmenter la circulation et le bruit au nord de l'île de Baffin, surtout si les travaux de construction ont lieu en même temps à Nanisivik et dans le bras de mer Milne. Ces chantiers pourraient forcer les baleines à se déplacer. Le secteur des Sciences du MPO n'est pas convaincu qu'il s'agira d'effets réversibles, le fait étant qu'il est à toutes fins utiles impossible de prévoir si les baleines réintègreront un habitat qu'elles ont fui en raison du bruit pendant plus d'une vingtaine d'années, soit la durée prévue du projet.

La BIM aurait dû considérer les effets cumulés de la PRI et de la composante du bassin Foxe et du détroit d'Hudson du projet. Plusieurs populations et stocks d'espèces de mammifères marins fréquentent à la fois le secteur de la baie de Baffin et du détroit de Davis et celui du détroit d'Hudson et du bassin Foxe, et seraient par conséquent exposés aux effets des deux composantes du projet. La population des baleines boréales de l'est du Canada et de l'ouest du Groenland dépendent des ressources des deux secteurs et se trouvent donc particulièrement vulnérables à l'empreinte globale du projet. Soit elles seront refoulées vers des habitats moins bien adaptés à leurs besoins, soit elles s'habitueront, au péril de leur vigueur.

La glace de mer pourrait être modifiée dans la ZER du bras de mer Milne à cause du dépôt de poussière (issu notamment des amoncellements de minerai) qui recouvrira le port durant tout l'hiver. Des conséquences pourraient s'ensuivre pour les phoques annelés et les phoques barbus qui sont présents toute l'année dans la ZER. La section 1.4.4.2, qui porte sur la qualité de l'eau de mer et des sédiments, omet de faire les liens nécessaires entre la poussière, l'albédo et la fonte de la glace. La BIM admet que la PRI pourrait causer des changements mineurs du biote et de l'habitat marin, dont une partie pourrait disparaître. L'habitat subira d'autres altérations dues aux activités de construction, lesquelles s'accompagneront notamment de courants dans le sillage des hélices et de bruits sous-marins. Le transport, le stockage et le transvidage du minerai créeront un dépôt de poussière. Les courants générés par les hélices et les bruits sous-marins des navires se poursuivront, de même que les rejets d'eaux de ballast, qui pourraient modifier la température et la salinité dans la colonne d'eau. Par ailleurs, des espèces envahissantes pourraient être introduites par les rejets d'eaux de ballast et les salissures des coques. Des effets similaires, certes moins importants, se produiront durant les activités de fermeture du site (par exemple, l'enlèvement du quai minéralier). La BIM analyse chaque type d'effet séparément et prévoit qu'il sera négligeable. Or, les effets de tous ces facteurs combinés sur l'environnement seront cumulatifs et peut-être pas aussi négligeables qu'on veut bien le prétendre.

Recommandations

La BIM doit élaborer un plan de surveillance pour vérifier l'exactitude de sa conclusion au sujet des effets cumulés du projet sur les organismes marins.

Le MPO a suggéré d'utiliser la méthode du retrait biologique potentiel (RBP) pour évaluer l'incidence cumulée du projet sur les populations de mammifères marins. Comme les Inuits jouissent d'un accès prioritaire à la faune aquatique pour leur subsistance, toute mortalité additionnelle est comptabilisée dans les dommages admissibles résiduels (excédent).

3.5 Navigation

3.5.1 Accidents et défaillances

Position de la BIM Corporation

L'addenda à l'EIE final n'indique aucune modification à la section 3.8 du volume 9 portant sur les déversements importants de carburant diesel au port ou le long de la route de navigation. Dans l'EIE final (section 3.8 page 101), la BIM conclut qu'après 18 heures, 37 % d'un déversement instantané de quelque 16 000 L de carburant diesel est évaporé à une vitesse éolienne de 10 nœuds et une température de l'eau similaire à la normale durant la saison de navigation en eau libre. Le processus est plus lent si l'eau est plus froide, et plus rapide si les vents soufflent plus fort.

À la section 3.9.4.2 du volume 9, page 34, on peut lire que l'évaluation tient compte du devenir et de la persistance du carburant diesel. S'il est déversé en eau libre, le processus d'altération fera en sorte que plus de 90 % du carburant se désagrégera en moins de 96 heures, à raison de 60 % des 5 000 tonnes déversées sous l'effet de l'évaporation, et 30 % par dispersion dans la colonne d'eau. Dans le pire scénario plausible, la nappe persisterait pendant une à deux semaines. Il est hautement

probable que 98 % des déplacements de la nappe seraient largement confinés à un couloir de 15 km de chaque côté du lieu de déversement. La bande riveraine à l'extérieur du couloir risque peu d'être touchée.

Analyse et évaluation du secteur des sciences du MPO

Dans l'annexe 9C de l'EIE final (annexe 9F révisée de l'addenda à l'EIE final), les figures 3 et 4 indiquent un taux d'évaporation de 5 à 15 % environ (et non 37 %), à 2 °C sur une période de 18 heures selon le type de carburant. Si on en croit ces données, le carburant déversé restera dans l'environnement plus longtemps que ce qui est indiqué ailleurs dans le document. Il faut donc en déduire que les déversements de carburant pourraient être plus nuisibles pour les organismes que ce que la BIM laisse entendre dans l'addenda.

La PRI entraînera un trafic maritime plus intense au port du bras de mer Milne que ce qui est prévu dans l'EIE final. Le secteur des Sciences du MPO s'attend à ce que l'évaluation des accidents et des défaillances soit modifiée en conséquence. Le résumé des risques d'accidents et de défaillances graves figurant à l'addenda (tableau 9-3.4) comporte des modifications, même si la BIM indique qu'il n'y a pas de modifications. Le secteur des Sciences du MPO convient avec la BIM que les déversements de carburant diesel comportent un risque élevé de contamination des environnements marins et côtiers le long de la route de navigation et que les conséquences pourraient être graves (tableau 9-3.4), ce qui est contraire à l'évaluation proposée par la BIM dans l'EIE final (tableau 9-3.2). Le secteur des Sciences du MPO estime que le pire scénario aux fins de la modélisation d'un déversement de carburant serait une charge pleine et non 10 %, ce qui donnerait des valeurs différentes pour le devenir et la persistance dans les prédictions concernant un déversement de carburant diesel. Même si les déversements de carburant sont plus probables au port, de nombreux accidents résultent d'erreurs de pilotage, et plus le navire est loin du port, plus le délai d'intervention est long. Par conséquent, l'analyse devrait tenir compte des espèces qui fréquentent les zones jouxtant la route de navigation.

Recommandations

Le Plan d'intervention d'urgence en cas de déversement en mer doit s'appliquer autant aux déversements dans les sites portuaires qu'à ceux qui se produisent le long du couloir de navigation. Les procédures proposées pour protéger les espèces sauvages en cas de déversement doivent englober des mesures d'atténuation des incidences sur les mammifères marins dont les narvals, les baleines boréales, les morses, les bélugas, les phoques barbus et les phoques annelés.

4.0 Conclusions

L'information fournie dans l'addenda concernant la route de navigation, la longueur de la saison de navigation et les vraquiers qui seront utilisés (nombre, types et taille) est trop imprécise pour faire une analyse exhaustive des incidences du projet sur les organismes marins à l'intérieur des zones d'étude locales et régionales. Actuellement, la route de navigation à partir du bras de mer Milne via le détroit d'Éclipse n'est pas vraiment exposée à l'activité industrielle. Elle offre donc un havre de prédilection à plusieurs espèces de mammifères marins, et tout particulièrement aux baleines boréales et aux narvals, ainsi qu'aux communautés marines dont elles dépendent. Les phoques annelés et les phoques barbus restent dans cette région à longueur d'année.

Le secteur des Sciences du MPO estime que la BIM, dans l'addenda à l'EIE final, se fonde sur des données trop vagues pour étayer ses prétentions selon lesquelles les espèces marines ne subiront pas d'incidence significative. La BIM n'a pas recueilli de données de référence et de surveillance selon une méthode scientifique rigoureuse. Des données de référence et les seuils proposés ne permettent pas, dans certains cas, de faire des prédictions ou une surveillance des incidences potentielles du projet sur le milieu marin afin, le cas échéant, de les atténuer. De nombreux éléments

importants de l'écosystème sont omis dans l'addenda. Notamment, l'addenda ne parle pas, ou très peu, des effets trophiques ou sublétaux du projet. De plus, il effleure à peine le sujet des déplacements des mammifères marins, des effets à long terme de l'accoutumance sur la vigueur de certains animaux et les conséquences globales sur les stocks ou les populations. L'analyse des incidences du bruit des navires sur les mammifères marins (perturbations et masquage acoustique) et des collisions qu'ils peuvent provoquer est trop superficielle, et les mesures de surveillance et d'atténuation proposées apparaissent peu efficaces pour contrer ces effets. La PRI proposée exposerait le port du bras de mer Milne à un niveau de risque supérieur à celui des autres ports de l'Arctique pour ce qui est de l'envahissement par des espèces aquatiques non indigènes attribuable aux eaux de ballast et aux salissures des coques. Si les rejets d'eaux de ballast contiennent des espèces non indigènes potentiellement viables, ces effets seront irréversibles. Les risques d'accidents et de défaillances le long de la route de navigation, où l'intervention d'urgence risque d'être plus compliquée, doivent également être analysés en profondeur.

Le secteur des Sciences du MPO n'est pas d'accord avec la conclusion générale de la BIM concernant l'absence d'incidences significatives du projet sur le milieu marin. L'évaluation des effets cumulés n'est pas suffisamment exhaustive et ne comporte pas assez de mesures quantitatives pour permettre une évaluation approfondie des répercussions environnementales du projet. Compte tenu des lacunes existant dans les connaissances actuelles, de la rigueur du climat, de l'éloignement et des risques d'accidents et de défaillances, ainsi que dans l'évaluation des effets, le MPO recommande que le promoteur mène d'autres études de référence appropriées, et élabore des mesures de surveillance et d'atténuation réalistes à titre d'approche de précaution avant d'entamer le projet. Les études de référence et les plans de surveillance devront être assez précis pour garantir la détection précoce et l'atténuation efficace des incidences du projet.

Bon nombre des préoccupations soulevées lors de l'examen du FEIS (MPO 2012b) s'appliquerait aussi au projet proposé pour l'ERP.

5.0 Collaborateurs

NOM	AFFILIATION
Bailey, Sarah	Les Sciences du MPO, Centre et de l'Arctique
Cleator, Holly	Les Sciences du MPO, Centre et de l'Arctique
Ferguson, Steve	Les Sciences du MPO, Centre et de l'Arctique
Higdon, Jeff	Scientifique indépendant
Howland, Kim	Les Sciences du MPO, Centre et de l'Arctique
Martin, Kathleen	Les Sciences du MPO, Centre et de l'Arctique
Marcoux, Marianne	Scientifique indépendant
Stewart, D. Bruce	Scientifique indépendant
Stewart, Rob	Les Sciences du MPO, Centre et de l'Arctique
Williston, Georgina	Programme de protection des pêches, Centre et Arctique, MPO

6.0 Approuvé par

Michelle Wheatley, Director of Science, Central and Arctic Region

Robert Young, Manager, Arctic Aquatic Research Division

(Approuvé le 15 octobre 2013)

7.0 Sources de renseignements

La présente réponse du secteur des Sciences est le résultat du processus de réponse du 19 septembre 2013 concernant l'examen scientifique de l'addenda à l'énoncé final des incidences environnementales du projet de Baffinland à Mary River.

Auger-Méthé, M., Marcoux, M., and Whitehead, H. 2010. Nicks and notches of the dorsal ridge: promising mark types for the photo-identification of narwhals. Mar. Mamm. Sci. 26: 663-678.

Arveson, P.T., and Vendittis, D.J. 2000. Radiated noise characteristics of a modern cargo ship. J. Acoust. Soc. Am. 107: 118-129.

Baffinland Iron Mines Corporation (BIM). 2013. Early revenue phase – addendum to final environmental impact statement. Mary River Project final environmental impact statement. Vol. 1-10. Unpubl. rep. submitted to the Nunavut Impact Review Board. (archived at the NIRB website).

Bryant, P.J., Lafferty, C.M., and Lafferty, S.K. 1984. Reoccupation of Laguna Guerrero Negro, Baja California, Mexico, by gray whales. Academic Press, Orlando, FL.

Buckland, S.T., Anderson, D.R., Burnham, K.P., Laake, J.L., Borchers, D.L., and Thomas, L., 2001. Introduction to distance sampling: estimating abundance of biological populations. Oxford University Press, USA, Oxford.

Carver, C.E., and Mallet, A.L. 2002. An assessment of the risk of ballast water-mediated introduction of non-indigenous phytoplankton and zooplankton into Atlantic Canadian waters. Mallet Research Services, Dartmouth, Nova Scotia.

Chan, F.T., Bronnenhuber, J.E., Bradie, J.N., Howland, K., Simard, N., and Bailey, S.A. 2012. Risk assessment for ship-mediated introductions of aquatic nonindigenous species to the Canadian Arctic. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2011/105. vi + 93 p.

Clark, C.W., Ellison, W.T., Southall, B.L., Hatch, L., Van Parijs, S.M., Frankel, A., and Ponirakis, D. 2009. Acoustic masking in marine ecosystems: intuitions, analysis, and implication. Mar. Ecol. Prog. Ser. 395: 201-222.

Cooper, K.M., Curtis, M., Wan Hussin, W.M.R., Barrio Froján, C.R.S., Defew, E.C., Nye, V., and Paterson, D.M. 2011. Implications of dredging induced changes in sediment particle size composition for the structure and function of marine benthic macrofaunal communities. Mar. Pollut. Bull. 62: 2087-2094.

Cordell, J.R., Lawrence, D.J., Ferm, N.C., Tear, L.M., Smith, S.S., and Herwig, R.P. 2009. Factors influencing densities of non-indigenous species in the ballast water of ships arriving at ports in Puget Sound, Washington, United States. Aquat. Conserv.: Mar. Freshw. Ecosyst. 19: 322-343.

COSEPAC. 2004. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le narval (*Monodon monoceros*) au Canada – Mise à jour. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. viii + 57 p.

Cummings, W.C., Holliday, D., and Lee, B. 1984. Potential impacts of man-made noise on ringed seals: vocalizations and reactions. Final report for the Outer Continental Shelf Environmental Assessment Program. Research Unit 636.

Deibel, D. [no date] . Marine biodiversity monitoring - monitoring protocol for zooplankton. A report by the Marine Biodiversity Monitoring Committee (Atlantic Maritime Ecological Science Cooperative, Huntsman Marine Science Centre) to the Ecological Monitoring and Assessment Network of Environment Canada. 16 p.

Dorsey, E.M., Richardson, W.J., and Würsig, B. 1989. Factors affecting surfacing, respiration, and dive behaviour of bowhead whales, *Balaena mysticetus*, summering in the Beaufort Sea. Can. J. Zool. 67: 1801-1815.

Dueck, L. 2008. Estimates of total allowable removals for the eastern Canada/West Greenland population of Bowhead Whales. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2008/030.

Dueck, L., Richard, P., and Cosens, S.E. 2007. A review and re-analysis of Cosens et al. (2006) aerial survey assessment of bowhead whale abundance for the eastern Canadian Arctic. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2007/080.

Ellison, W.T., Southall, B.L., Clark, C.W., and Frankel, A.S. 2012 A new context-based approach to assess marine mammal behavioral responses to anthropogenic sounds. Conserv. Biol. 26: 21-28.

Finley, K.J., Miller, G.W., Davis, R.A., and Greene, C.R. 1990. Reactions of belugas, *Delphinapterus leucas*, and narwhals, *Monodon monoceros*, to ice-breaking ships in the Canadian High Arctic. Can. Bull. Fish. Aquat. Sci. /Bulletin canadien des sciences halieutiques et aquatiques. 224: 97-117.

Ford, J.K.B., and Fisher, H.D. 1978. Underwater acoustic signals of the narwhal (*Monodon monoceros*). Can. J. Zool. 56: 552-560.

Gervaise, C., Simard, Y., Roy, N., Kinda, B., and Ménard, N. 2012. Shipping noise in whale habitat: Characteristics, sources, budget, and impact on belugas in Saguenay-St. Lawrence Marine Park hub. J. Acoust. Soc. Am. 132: 76-89.

Greene Jr., C.R. 1987. Characteristics of oil industry dredge and drilling sounds in the Beaufort Sea. J. Acoust. Soc. Am. 82: 1315.

Hammill, M.O., and Stenson, G.B. 2007. Application of the precautionary approach and conservation reference points to management of Atlantic seals. ICES J. Mar. Sci.: Journal du Conseil 64: 702-706.

Hatch, L., Clark, C., Merrick, R., Van Parijs, S., Ponirakis, D., Schwehr, K., Thompson, M., and Wiley, D. 2008. Characterizing the relative contributions of large vessels to total ocean noise fields: a case study using the Gerry E. Studds Stellwagen Bank National Marine Sanctuary. Environ. Manag. 42: 735-752.

Heide-Jørgensen, M., Hammeken, N., Dietz, R., Orr, J., Richard, P. 2001. Surfacing times and dive rates for narwhals (*Monodon monoceros*) and belugas (*Delphinapterus leucas*). Arctic 54: 284-298.

Heide-Jørgensen, M.P., Dietz, R., Laidre, K.L., Richard, P., Orr, J., and Schmidt, H.C. 2003. The migratory behaviour of narwhals (*Monodon monoceros*). Can. J. Zool. 81: 1298-1305.

Heide-Jørgensen, M.P., Richard, P., Ramsay, M., and Akeeagok, S. 2002. Three recent ice entrapments of Arctic cetaceans in West Greenland and the eastern Canadian High Arctic. NAMMCO Scientific Publications 4, 143-148.

Higdon J.W, and Ferguson, S.H. 2009 Loss of Arctic sea ice causing punctuated change in sightings of killer whales (*Orcinus orca*) over the past century. Ecol. Appl. 19: 1365-1375.

Innes, S., Heide-Jørgensen, M.P., Laake, J.L., Laidre, K.L., Cleator, H.J., Richard, P., and Stewart, R.E.A. 2002. Surveys of belugas and narwhals in the Canadian high Arctic in 1996. NAMMCO Scientific Publications 4: 169-190.

International Whaling Commission (IWC). 2008. Report of the Scientific Committee. J. Cetacean Res. Manage. (Suppl.) 10: 1-74.

Jensen, A.S., Silber, G.K., and Calambokidis, J. 2004. Large whale ship strike database.

Laidre K., Heide-Jørgensen, M., Stern, H., Richard, P. 2012. Unusual narwhal sea ice entrapments and delayed autumn freeze-up trends. Polar Biol. 35: 149-154.

Laist, D.W., Knowlton, A.R., Mead, J.G., Collet, A.S., and Podesta, M. 2001. Collisions between ships and whales. Mar. Mamm. Sci. 17: 35-75.

Marcoux, M., Auger-Méthé, M., and Humphries, M.M. 2009. Encounter frequencies and grouping patterns of narwhals in Koluktoo Bay, Baffin Island. Polar Biol. 32: 1705-1716.

Marcoux, M., Auger-Méthé M., and Humphries, M.M. 2011. Variability and context-specificity of narwhal (*Monodon monoceros*) whistles and pulsed calls. Mar. Mamm. Sci.28: 649-665.

Matuschek, R., and Betke, K. 2009. Measurements of construction noise during pile driving of offshore research platforms and wind farms. Institut fur Technische. NAG/DAGA - Rotterdam 2009: 262-265.

McKenna, M.F., Ross, D. Wiggins, S.M., and Hildebrand, J.A. 2012. Underwater radiated noise from modern commercial ships. J. Acoust. Soc. Am. 131: 92-103.

McKenna, M.F., Wiggins, S.M., and Hildebrand, J.A. 2013. Relationship between container ship underwater noise levels and ship design, operational and oceanographic conditions. Sci. Rep. 3: 1760.

Moore, S.E., Reeves, R.R., Southall, B.L., Ragen, T.J., Suydam, R.S., and Clark, C.W. 2012. A New Framework for Assessing the Effects of Anthropogenic Sound on Marine Mammals in a Rapidly Changing Arctic. BioScience 62: 289-295.

Morton, A.B., and Symonds, H.K. 2002. Displacement of Orcinus orca (L.) by high amplitude sound in British Columbia, Canada. ICES J. Mar. Sci.: Journal du Conseil 59: 71-80.

MPO. 2012a. Examen technique de l'énoncé des incidences environnementales (EIE) concernant la proposition de projet Mary River de Baffinland. Secr. can. de consult. sci. Du MPO, Avis sci. 2011/065.

MPO. 2012b. Examen scientifique de l'énoncé final des incidences environnementales (EIE) du projet de Baffinland à Mary River. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Rép. des Sci. 2012/016

MPO. 2012c. Avis scientifique découlant de l'évaluation du risque d'introduction, par les navires, d'espèces aquatiques non indigènes dans l'Actique canadien. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2011/067.

MPO. 2012d. Effet de l'emprisonnement des narvals pars les glaces dans le détroit d'éclipse en 2008 sur le total autorisé des captures débarquées. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Rép. des Sci. 2012/020.

MPO. 2014. Les avis scientifiques de l'évaluation des risques au niveau national pour l'introduction de l'eau de ballast des espèces non indigènes aquatiques au Canada. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2013/064. (in press)

Pirotta, E., Laesser, B.E., Hardaker, A., Riddoch, N., Marcoux, M., and Lusseau, D. 2013. Dredging displaces bottlenose dolphins from an urbanised foraging patch. Mar. Pollut. Bull. 74: 396-402.

Pohle, G.W., and M.L.H. Thomas. [no date]. Marine biodiversity monitoring - Monitoring protocol for marine benthos: Intertidal and subtidal macrofauna. A report by the Marine Biodiversity Monitoring Committee (Atlantic Maritime Ecological Science Cooperative, Huntsman Marine Science Centre) to the Ecological Monitoring and Assessment Network of Environment Canada. 29 p.

Richard, P.R. 2008. On determining the total allowable catch for Nunavut odontocete stocks. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2008/022.

Richard, P.R. 2010. Stock definition of belugas and narwhals in Nunavut. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2010/022. iv + 14 p.

Richard, P.R., Laake, J.L., Hobbs, R.C., Heide-Jørgensen, M.P., Asselin, N.C., and Cleator, H. 2010. Baffin Bay narwhal population distribution and numbers: aerial surveys in the Canadian High Arctic, 2002-2004. Arctic 63: 85-99.

Rolland, R.M., Parks, S.E., Hunt, K.E., Castellote, M., Corkeron, P.J., Nowacek, D.P., Wasser, S.K., and Kraus, S.D. 2012. Evidence that ship noise increases stress in right whales. Proc. R. Soc. Lond. Ser. B Biol. Sci. 279: 2363-2368.

Romero, M.L., and Butler, L.K. 2007. Endocrinology of stress. Int. J. Comp. Psych. 20: 89-95.

Roy, S., Parenteau, M., Casas-Monroy, O., and Rochon, A. 2012. Coastal ship traffic: a significant introduction vector for potentially harmful dinoflagellates in eastern Canada. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 69(4): 627-644.

Rugh, D.J., Braham, H.W., and Miller, G.W. 1992. Methods for photographic identification of bowhead whales, *Balaena mysticetus*. Can. J. Zool. 70: 617-624.

Sapolsky, R.M., Romero, L.M., and Munck, A.U. 2000. How Do Glucocorticoids Influence Stress Responses? Integrating Permissive, Suppressive, Stimulatory, and Preparative Actions. Endocr Rev. 21: 55-89.

Schusterman, R.J., Kastak, D., Levenson, D.H., Reichmuth, C.J., and Southall, B.L. 2000. Why pinnipeds don't echolocate. J. Acoust. Soc. Am.107: 2256.

Schweder, T., Sadykova, D., Rugh, D., and Koski, W. 2010. Population estimates from aerial photographic surveys of naturally and variably marked bowhead whales. J. Agric. Biol. Environ. Stat. 15: 1-19.

Southall, B.L., Bowles, A.E., Ellison, W.T., Finneran, J.J., Gentry, R.L., Greene Jr., C.R., Kastak, D., Ketten, D.R., Miller, J.H., Nachtigall, P.E., Richardson, W.J., Thomas, J.A., and Tyack, P.L. 2007. Marine mammal noise-exposure criteria: initial scientific recommendations. Aquat. Mamm.33: 411-522.

Stirling, I., Calvert, W., and Cleator, H. 1983. Underwater vocalizations as a tool for studying the distribution and relative abundance of wintering pinnipeds in the High Arctic. Arctic 36: 262-274.

Sturve, J., Berglund, Å, Balk, L., Broeg, K., Böhmert, B., Massey, S., Savva, D., Parkkonen, J., Stephensen, E., Koehler, A., and Förlin, L. 2005. Effects of dredging in Göteborg Harbor,

Sweden, assessed by biomarkers in eelpout (*Zoarces viviparus*). Environ. Toxicol. Chem. 24: 1951-1961.

Tyack, P. 2008 Implications for marine mammals of large-scale changes in the marine acoustic environment. J. Mammal. 89: 549-558.

Van Waerebeek, K., Baker, A.N., Félix, F., Gedamke, J., Iñiguez, M., Sanino, G.P., Secchi, E., Sutaria, D., van Helden, A., and Wang, Y. 2007. Vessel collisions with small cetaceans worldwide and with large whales in the Southern Hemisphere, an initial assessment. LAJAM. 6: 43-69.

Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Mar. Mamm. Sci. 14: 1-37.

Wartzok, D., and Tyack, P. 2008. Elaboration of the NRC Population Consequences of Acoustic Disturbance (PCAD) Model. Bioacoustics 17: 286-288.

Wilber, D.H., and Clarke, D.G. 2001. Biological effects of suspended sediments: a review of suspended sediment impacts on fish and shellfish with relation to dredging activities in estuaries. N. Am. J. Fish. Manag. 21: 855-875.

Annexe 1.

Certificat de projet n° 005 délivré le 28 décembre 2012 à la Baffinland Iron Mines Corporation pour la proposition de développement du projet Mary River dans la région de Qikiqtani au Nunavut.

Les modalités du projet qui s'appliquent aux espèces aquatiques marines et aux habitats ont été évaluées. La section qui suit indique les modalités applicables à la phase de revenu initial (PRI) du projet Mary River ainsi que les modifications qui s'imposent dans le cadre de la PRI.

MODALITÉS APPLICABLES AU PROJET

Modalités touchant les écosystèmes

Météorologie et climat (y compris le changement climatique)

N° de la modalité	**1** – Devrait être modifiée pour inclure le port du bras de mer Milne en raison des incidences potentielles sur le calendrier et la durée de la saison de navigation, et des liens avec les incidences du trafic maritime.
modalité:	Le promoteur devra utiliser un système de surveillance par GPS ou un moyen analogue pour effectuer la surveillance dans les deux sites portuaires, ainsi que des marégraphes tant au site portuaire de Steensby *qu'à celui du bras de mer Milne* pour surveiller les niveaux de la mer et les ondes de tempête.

N° de la modalité	**2** – Modalité générale qui devrait s'appliquer dans le cadre de la PRI.
modalité:	Le promoteur doit fournir les résultats de toutes les analyses et études nouvelles ou révisées réalisées pour valider et mettre à jour les incidences prévues du changement climatique sur le projet, ainsi que les effets de ce dernier sur le changement climatique dans les zones d'étude locale et régionale telles qu'elles sont définies dans l'énoncé des incidences environnementales final du promoteur.

Qualité de l'air

N° de la modalité	**10** – Devrait prévoir également la surveillance de la poussière dans le port du bras de mer Milne, où du minerai sera empilé, ainsi qu'à l'extérieur du site portuaire afin de contrôler l'ampleur du dépôt.
modalité:	Le promoteur devra mettre à jour son plan de gestion et de surveillance de la poussière, lequel devra proposer des solutions aux éléments suivants ou les inclure : a. Définition d'un plan précis de surveillance de la poussière le long des premiers kilomètres du corridor ferroviaire à partir du site minier de Mary River *et du site portuaire du bras de mer Milne*. b. Définition de mesures de gestion adaptative précises à envisager si les relevés indiquent que le dépôt de poussière attribuable au transport ferroviaire le long du corridor ferroviaire *et au site portuaire du bras de mer Milne* est supérieur aux niveaux initialement prévus.

Qualité du milieu marin, de l'eau de mer et des sédiments

N° de la modalité	**76** – Modalité générale qui devrait s'appliquer dans le cadre de la PRI.
modalité:	Le promoteur devra élaborer un programme complet de surveillance des incidences environnementales qui portera sur l'ensemble des problèmes et des incidences potentielles du projet dans le milieu marin.

N° de la modalité	**77** – Modalité générale qui devrait s'appliquer dans le cadre de la PRI.
modalité:	Un groupe de travail sur la protection du milieu marin devra être créé et chargé de fournir des conseils sur les mesures d'atténuation à prendre pour protéger le milieu marin, y compris dans le cadre de la composante du programme de surveillance des incidences environnementales du projet qui concerne le milieu marin. Le groupe de travail sera formé de représentants du promoteur, d'Environnement Canada, de Pêches et Océans Canada, du gouvernement du Nunavut, de la Qikiqtani Inuit Association, ainsi que d'autres organismes et parties dont la participation est jugée importante par les membres clés. La Société Makivik pourra également siéger au groupe de travail, à sa convenance. Les membres du groupe de travail pourront tenir compte, sans aucune obligation de leur part, du projet de mandat qui figure au rapport définitif des audiences.

N° de la modalité	**78** – Modalité qui devrait s'appliquer dans le cadre de la PRI seulement si des activités de navigation ont lieu alors que des glaces de rive ou des banquises sont présentes dans le secteur du bras de mer Milne et du détroit d'Éclipse.
modalité:	Le promoteur devra mettre à jour les données de référence concernant les glaces de rive en utilisant des ensembles à long terme (28 ans) et des données sur les variations interannuelles. L'analyse de la banquise et des glaces de rive devra être mise à jour sur une base annuelle, à partir des données annuelles sur la glace de mer (dimension des floes, couverture, concentration); un résumé de l'analyse sera intégré dans le plan de gestion visé.

Commentaire : La mise à jour annuelle des données sur la banquise et les glaces de rive doit porter non seulement sur les effets naturels, mais également sur les effets sur la dimension des floes, la couverture et la concentration de la banquise et des glaces de rive qui pourraient être dus au déglaçage.

N° de la modalité	**79** – Modalité qui s'appliquera dans le cadre de la PRI, sous réserve des révisions ci-dessous.
modalité:	*Le promoteur devra coordonner ses activités de collecte de données avec celles du Service hydrographique du Canada (SHC) et utiliser des méthodes modernes (bathymétrie et autres), conformes aux normes du SHC pour établir les cartes marines des eaux canadiennes touchées par le projet.*

N° de la modalité	**80** – Modalité générale qui devrait s'appliquer dans le cadre de la PRI[4].
modalité:	Avant d'amorcer l'expédition de minerai de fer par voie maritime, le promoteur devra effectuer une évaluation détaillée des risques d'accident associés au projet, en indiquant les zones le long du trajet des navires où ils seront particulièrement exposés aux conditions environnementales telles que la glace de mer, de même que toute variation saisonnière des risques. Cette évaluation servira de fondement aux plans d'atténuation et de gestion adaptative.

N° de la modalité	**81** – Modalité générale qui devrait s'appliquer dans le cadre de la PRI.
modalité:	Le promoteur devra évaluer de nouveau le risque que pose le sillage des navires sur le littoral advenant d'autres modifications aux routes de navigation proposées.

[4] Le Service hydrographique du Canada a été désigné comme responsable aux fins de l'application de cette condition, mais il n'a pas pour mandat d'offrir de l'assistance à la navigation.

N° de la modalité	**82** – Bien que la modalité s'applique aux minéraliers nouvellement construits pour le site portuaire de Steensby, les caractéristiques du sillage des navires pourraient influer sur l'évaluation des incidences d'autres types de vraquiers. Cette caractéristique devrait être ajoutée à la liste de vérification.
modalité:	Le promoteur est fortement encouragé à soumettre ses minéraliers à des essais en mer afin de mesurer les caractéristiques du sillage à différentes vitesses et distances du navire.

N° de la modalité	**83** – Modalité qui devrait être révisée pour inclure le site portuaire du bras de mer Milne.
modalité:	Le promoteur devra installer des marégraphes aux sites portuaires des bras de mer Steensby *et Milne* pour assurer la surveillance du niveau relatif de la mer et des ondes de tempête.surges.

N° de la modalité	**84** – Modalité qui s'applique aux minéraliers nouvellement construits du port de Steensby.
modalité:	Le promoteur devra mettre à jour ses modélisations de répartition des sédiments une fois que la conception des navires sera terminée; un échantillonnage permettra de valider le modèle et servira de fondement à la détermination des sites d'échantillonnage et au plan de surveillance.

N° de la modalité	**85** – Modalité qui devrait s'appliquer dans le cadre de la PRI. Des cartes bathymétriques sont nécessaires pour repérer les zones peu profondes.
modalité:	Le promoteur devra mettre au point un plan de surveillance afin de contrevérifier ses prédictions sur les incidences dues au sillage des hélices dans les zones peu profondes le long de la route de navigation. Si la surveillance révèle que la répartition des sédiments a des effets nuisibles, d'autres mesures d'atténuation devront être élaborées et mises en œuvre.

N° de la modalité	**86** – Modalité qui devrait être révisée pour s'appliquer au bras de mer Milne. La modélisation a été réalisée pour les deux ports; il reste à faire l'échantillonnage pour valider le modèle et servir de fondement à la détermination des sites d'échantillonnage et au plan de surveillance.
modalité:	Avant d'entreprendre l'expédition commerciale du minerai de fer par voie maritime, le promoteur devra utiliser des données bathymétriques plus détaillées recueillies aux bras de mer Steensby *et Milne* pour modéliser les prédictions concernant les rejets d'eaux de ballast des minéraliers. Les résultats de cette modélisation serviront de base pour la mise à jour des prédictions des incidences des rejets d'eaux de ballast, et tiendront compte de la densité par rapport au débit et des échelles temporelles annuelles pour la durée du projet. Un échantillonnage supplémentaire devrait être réalisé pour valider le modèle et servir de fondement à la détermination des sites d'échantillonnage et au plan de surveillance.

N° de la modalité	**87** – Modalité qui devrait être révisée pour s'appliquer à la PRI.
modalité:	Le promoteur devra élaborer un plan de surveillance détaillé et à long terme pour différents sites afin d'évaluer les changements de l'habitat et des organismes marins, et de faire le suivi des introductions d'espèces non indigènes attribuables aux activités de navigation du projet. Le programme doit permettre de détecter les changements susceptibles d'avoir des effets biologiques et commencer plusieurs années avant toute opération de rejet d'eaux de ballast dans les bras de mer Steensby *et Milne* afin de permettre une collecte suffisante de données de référence. Le programme devra se poursuivre tout au long de la durée du projet.

N° de la modalité	**88** – Une évaluation des risques préliminaire a été réalisée; elle devra être mise à jour lorsque des données détaillées sur le nombre et le type de navires utilisés, l'emplacement des ports, etc., seront disponibles.
modalité:	Avant d'amorcer ses activités de navigation commerciale d'expédition de minerai de fer, et de concert avec le groupe de travail sur le milieu marin, le promoteur devra réaliser une évaluation des risques attribuables aux rejets d'eaux de ballast pour évaluer l'efficacité des traitements et les incidences sur le milieu récepteur. L'analyse des risques devra porter sur les éléments suivants, sans s'y limiter : a. les espèces envahissantes; b. l'océanographie saisonnière; c. la qualité et le volume des eaux de ballast; d. la qualité de l'eau réceptrice; e. les incidences résiduelles d'ordre physique, chimique ou biologique.

N° de la modalité	**89** – Modalité qui devrait s'appliquer dans le cadre de la PRI.
modalité:	Le promoteur devra élaborer et mettre en œuvre un programme efficace de gestion des eaux de ballast, visant notamment le traitement et la surveillance des rejets. Le programme devrait être conforme aux normes réglementaires applicables ou les excéder si ces dernières sont jugées insuffisantes compte tenu des résultats désirables et attendus.

N° de la modalité	**90** – Modalité qui devrait s'appliquer dans le cadre de la PRI. Il devrait être mis à jour parallèlement à la Convention.
Modalité :	Le promoteur devra intégrer à son plan de gestion de la navigation et des mammifères marins les dispositions requises pour en assurer la conformité aux exigences de la *Convention internationale de 2004 pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast et sédiments des navires*.

N° de la modalité	**91** – Modalité qui devrait s'appliquer dans le cadre de la PRI.
modalité:	Le promoteur devra élaborer un plan de surveillance détaillé des salissures, qui indiquera notamment les points d'échantillonnage sur les navires qui n'ont pas reçu de traitement antisalissure, comme les parties où les espèces non indigènes sont le plus susceptibles de se fixer.

N° de la modalité	**92** – Modalité qui devrait s'appliquer dans le cadre de la PRI.
modalité:	Le promoteur devra s'assurer d'avoir à sa disposition, en tout temps, de l'équipement en bon état et du personnel qualifié pour être en mesure d'intervenir en cas de déversement lié aux activités du projet, peu importe l'ampleur.

N° de la modalité	**93** – Modalité qui devrait s'appliquer s'il est prévu de stocker du carburant dans des navires au bras de mer Milne. Cette pratique s'avérerait très risquée dans la région du bras de mer Milne et du détroit d'Éclipse.
modalité:	Avant la construction et suivant le choix de navire, le promoteur devra, au besoin, réévaluer les risques associés au stockage de carburant dans les navires, y compris les incidences environnementales potentielles attribuables à des défaillances des installations de confinement dans diverses conditions de glace hivernale, et fournir les schémas possibles de dispersion du déversement et ses effets potentiels si le carburant ne se volatilise pas dans l'atmosphère.

N° de la modalité	**95** – Modalité qui devrait s'appliquer s'il est prévu de stocker du carburant dans des navires au bras de mer Milne. Cette pratique s'avérerait très risquée dans la région du bras de mer Milne et du détroit d'Éclipse.
modalité:	Le promoteur devra respecter ou excéder les normes et les exigences réglementaires visant l'hivernage des pétroliers dans le bras de mer Steensby, et signaler ses activités à la CNER et à Transports Canada.

N° de la modalité	**97** – Modalité qui devrait être révisée pour s'appliquer à la PRI.
modalité:	Avant d'amorcer ses activités de navigation commerciale visant l'expédition de minerai de fer, le promoteur devra réaliser une modélisation de la dispersion des déversements de carburant qui inclura notamment les éléments suivants : a. Une modélisation des déversements de pétrole dans les régions suivantes : I. les rétrécissements, soit l'embouchure du détroit d'Hudson, y compris la région de l'île Resolution, l'extrémité occidentale du détroit d'Hudson et la région de l'île Nottingham; *pour ce qui concerne la route du bras de mer Milne : Assomption Harbour et la partie méridionale du bras de mer Milne, Bruce Head, l'île Stephens, Pisiktarfik Island-Ragged Island, et la partie étroite de Pond Inlet;* II. l'entrée dans les *bras de mer Steensby et Milne*; III. les eaux peu profondes et les rives; IV. les régions où la fréquentation ou la concentration élevées de mammifères marins, de poissons marins ou d'oiseaux de mer sont attestées. b. les conditions d'eau libre et de glace; c. les volumes de carburant déversé, jusqu'à concurrence de la cargaison entière d'une citerne; d. d. les différences dans la quantité et les propriétés de chaque type de carburant en vrac à bord d'un navire en route vers les *ports des bras de mer Steensby et Milne* ou en transit dans ces ports.

N° de la modalité	**98** – Modalité générale qui devrait s'appliquer dans le cadre de la PRI.
modalité:	Le promoteur devra intégrer les résultats des modélisations révisées de dispersion des déversements de carburant à ses prédictions des incidences sur le milieu marin, ainsi qu'à ses plans de préparation et d'intervention d'urgence en cas de déversement plans.

Espèces sauvages et habitats marins

N° de la modalité	**99** – Modalité qui devrait être révisée pour s'appliquer à la PRI.
modalité:	Le promoteur, en collaboration avec le groupe de travail sur le milieu marin, devra établir les priorités et en tenir compte aux fins des évaluations de base additionnelles ci-dessous : a. Recueillir les données de référence de toutes les saisons et d'une année à l'autre pour le bras de mer Steensby *et le secteur bras de mer Milne et du détroit d'Éclipse* qui sont essentielles pour effectuer une surveillance efficace des incidences physiques et chimiques des rejets d'eaux de ballast, des émissaires d'évacuation et des affouillements de sol causés par les accores du navire, en particulier en aval et vers le bas du quai. Il devra notamment inclure la liste des composés physique, chimique et biologique des indicateurs et de la communauté. Les indicateurs biologiques doivent comprendre les espèces pélagiques et benthiques, en mettant l'accent toutefois sur les espèces benthiques relativement sédentaires (p. ex., les chabots). b. Des données de référence supplémentaires devront être recueillies sur l'abondance, la répartition, l'écologie et l'utilisation de l'habitat des morses, des bélugas, des phoques barbus et des ombles chevaliers anadromes dans le bras de mer Steensby. *Des données de référence supplémentaires devront être recueillies dans le bras de mer Milne et le détroit d'Éclipse sur les narvals, les baleines boréales, les phoques barbus et annelés, ainsi que les ombles chevaliers anadromes au moyen des meilleures techniques (p. ex., relevés au moyen de la technique de transects en ligne à deux plateformes corrigés pour tenir compte des biais relatifs aux mammifères marins).* c. Les données de référence sur les espèces sauvages marines (poissons, invertébrés, oiseaux, mammifères, etc.) devront être détaillées, notamment en ce qui a trait à l'abondance et à la répartition dans la région du projet. Les données devront être recueillies par les moyens suivants, sans s'y limiter : i. des relevés aériens des phoques annelés pendant leur bain de soleil sur l'ensemble de la banquise du littoral du bras de mer Steensby et à différents points de contrôle appropriés; ii. des observations à terre du comportement des narvals *et des baleines boréales* avant le début du projet dans le bras de mer Milne et le *détroit d'Éclipse*. d. Les données de référence sur les systèmes marins touchés devront être élargies, y compris concernant les sites de contrôles, afin de permettre la détection des changements attribuables au projet avant qu'ils ne causent des dommages importants.

N° de la modalité	**100** – Modalité qui devrait s'appliquer dans le cadre de la PRI (détermination du début et de la fin de la saison de navigation en eau libre en fonction de la prise des glaces).
modalité:	Le promoteur devra mettre à jour son plan de gestion de la navigation et des espèces sauvages marines afin d'y intégrer des mesures d'évitement des polynies et d'atténuation en cas de déversement de carburant le long de la route de navigation durant les mois d'hiver, compte tenu des incidences d'un tel incident sur les mammifères marins, potentiellement moins mobiles ou capables d'éviter des contacts avec le carburant déversé ou les vapeurs.

N° de la modalité	**101** – Modalité générale qui devrait s'appliquer dans le cadre de la PRI. (b, c, d, e, g, i).
modalité:	Le promoteur doit intégrer les éléments suivants à son plan de surveillance : a. Un programme de surveillance devra être axé sur les habitudes des morses dans le bras de mer Steensby et sur leurs réactions aux perturbations causées par les activités de construction, les avions et les navires. b. Des efforts devront être faits pour favoriser la participation des Inuits aux activités de surveillance, à tous les échelons. c. Les protocoles de surveillance devront être sensibles aux préoccupations des Inuits. d. Les protocoles de surveillance marine devront permettre le recours à des dispositifs de détection supplémentaires pour assurer une couverture adéquate, peu importe les changements dus aux conditions saisonnières et à la luminosité ambiante. e. Des relevés aériens périodiques devront être planifiés, suivant les recommandations du groupe de travail sur le milieu marin. f. Des relevés aériens périodiques des phoques annelés pendant leur bain de soleil devront être réalisés sur l'ensemble de la banquise riveraine du bras de mer Steensby et à un point de contrôle approprié. La fréquence des relevés devra permettre de détecter les variations interannuelles. g. Des observations à terre du comportement des narvals dans le bras de mer Milne devront être réalisées avant le projet. h. Des opérations de surveillance de la glace des rives devront être menées pendant la phase d'activités du projet, y compris les éléments suivants : i. le nombre de passages de navires qui empruntent le même tracé; ii. l'aire de glace des rives disloquée chaque année en raison de la circulation des navires. i. La stratégie de surveillance doit viser à évaluer et à atténuer l'interaction entre les humains et les espèces sauvages aux sites portuaires.

N° de la modalité	**103** – Modalité générale qui devrait s'appliquer dans le cadre de la PRI.
modalité:	Le promoteur doit faire un compte rendu annuel à la CNER concernant le trajet emprunté par les navires et l'état de la glace de mer, y compris les éléments suivants : a. le registre de tous les trajets empruntés par les navires le long des deux routes de navigation pendant la totalité de la saison de navigation; b. une superposition des trajets des navires sur des images des glaces qui permet de déterminer si les navires réussissent à éviter efficacement les chenaux côtiers et les polynies; c. une comparaison des trajets de navires consignés à la route de navigation nominale prévue, ainsi que la durée probable de la navigation durant une année en eaux prises par les glaces et libres; d. une évaluation de la mesure avec laquelle la route de navigation nominale a été suivie et de l'étendue spatiale de la zone d'influence des activités de navigation; e. les espèces d'oiseaux et de mammifères marins, et le nombre d'animaux attirés par les trajets des navires dans la glace.

N° de la modalité	**104** – Modalité qui devrait s'appliquer dans le cadre de la PRI, avec un résumé de toutes les incidences des déviations par rapport à la route de navigation nominale qui devraient figurer dans l'addenda à l'EIE final.
modalité:	En tenant compte des considérations de sécurité et des conditions qui, suivant l'analyse de l'équipage des navires de passage, justifient une déviation, le promoteur devra exiger que les navires du projet restent sur le tracé prévu au sud de l'île Mill afin de limiter les perturbations des morses et de leur habitat sur la rive nord de l'île. Si les conditions environnementales ou autres obligent les navires du projet à passer au nord de l'île Mill, un rapport d'incident devra être soumis au groupe de travail sur le milieu marin ainsi qu'à la CNER dans les 30 jours suivants. Le rapport devra signaler toutes les observations d'espèces sauvages et toutes les interactions enregistrées sur les écrans embarqués. Le promoteur devra soumettre à la CNER un résumé annuel de toutes les incidences des déviations de la route de navigation nominale décrite dans l'EIE final, ainsi qu'un exposé justificatif des déviations et des incidences environnementales observées.

N° de la modalité	**105** – Modalité qui devrait s'appliquer dans le cadre de la PRI. Les sections A et B s'appliquent. Toutefois, la section A ne devrait pas s'appliquer exclusivement au détroit d'Hudson.
modalité :	La BIM devra établir et mettre en œuvre, avant d'amorcer les activités de navigation, des mesures visant à réduire les risques d'interactions avec les mammifères marins, particulièrement dans le détroit d'Hudson. Voici une liste non exhaustive de mesures d'atténuation possibles : a. modification de la fréquence et du calendrier (en prévoyant des arrêts périodiques) de navigation durant les mois d'hiver, période où les interactions avec les mammifères marins peuvent s'avérer particulièrement délicates; b. réduction de la vitesse de navigation dans les secteurs à forte probabilité d'interactions entre les navires et les mammifères marins; c. crepérage de routes de navigation de substitution que les navires pourront emprunter à travers le détroit d'Hudson dans les périodes où leur passage risque d'importuner les mammifères marins. Des relevés aériens répétés réalisés en hiver et montrant la répartition et les densités des mammifères marins dans le détroit d'Hudson seront d'une aide précieuse à cet escient.

Commentaire : À moins de mention contraire, le terme *mammifères marins* englobe les ours polaires dans le certificat de projet.

N° de la modalité	**106** – Modalité qui devrait s'appliquer dans le cadre de la PRI.
modalité:	Le promoteur devra poster des observateurs à bord des navires en toutes saisons et leur fournir tous les moyens requis pour accomplir efficacement leur travail. Le rôle dévolu aux observateurs à bord des navires durant les activités de navigation devrait être pris en compte dès la conception des minéraliers; notamment, des stations où les conditions ambiantes sont contrôlées et des feux de pont devraient être prévus afin de favoriser l'observation visuelle en toutes saisons et conditions.

N° de la modalité	**107** – Modalité qui devrait s'appliquer dans le cadre de la PRI.
modalité:	Le promoteur devra réviser le « programme de surveillance » proposé pour améliorer la probabilité de déceler les fortes réactions des mammifères marins qui se produisent trop loin devant le navire pour être repérées par les observateurs à bord des minéraliers. Une étude de référence réalisée au début des activités de navigation pourrait employer davantage d'instruments de surveillance pour détecter les modifications possibles des modèles de répartition et des comportements. Dans une perspective ambitieuse, cette étude pourrait être réalisée à l'aide d'aéronefs sans équipage qui précéderaient les navires de loin ou qui survoleraient les sites d'échoueries dans le cas des morses.

N° de la modalité	**108** – Modalité qui devrait s'appliquer dans le cadre de la PRI.
modalité:	Le promoteur devra charger des spécialistes expérimentés d'effectuer une analyse rigoureuse des données produites par le programme de surveillance (et non simplement les « discuter » comme le propose l'EIE final) pour en optimiser l'efficacité et la capacité à fournir des données de référence et à détecter les éventuels effets du projet sur les mammifères marins dans la zone d'étude régionale. Les données du programme de surveillance à long terme devront être traitées avec la même rigueur.

N° de la modalité	**109** – Modalité qui devrait s'appliquer dans le cadre de la PRI.
modalité:	Le promoteur devra mettre en œuvre un programme de surveillance visant à valider les prédictions présentées dans l'EIE final à l'égard des perturbations attribuables au bruit des navires sur la répartition et la présence de mammifères marins. L'étude devra porter sur les effets relevés durant toutes les saisons et comprendre des secteurs du détroit d'Hudson et du bassin Foxe. Elle devra couvrir une période suffisamment longue pour permettre d'évaluer dans quelle mesure les narvals, les bélugas, les baleines boréales et les morses se sont acclimatés *Des études devraient être réalisées sous diverses conditions environnementales (vent, vagues) à partir de données réelles sur la dissipation du son selon la source (navires, battage des pieux).*

N° de la modalité	**110** – Modalité qui devrait s'appliquer dans le cadre de la PRI (p. ex., leur conception du programme de surveillance acoustique devrait se fonder sur les conséquences des perturbations acoustiques pour les populations).
modalité:	Le promoteur devra élaborer un protocole de surveillance qui comprendra, sans s'y limiter, la surveillance acoustique afin de faciliter l'évaluation des effets potentiels à court et à long terme, ainsi que des effets cumulés du bruit des navires sur les mammifères marins et leurs populations. Le promoteur devrait collaborer avec le groupe de travail sur le milieu marin afin de déterminer les indicateurs précoces à surveiller pour repérer rapidement les effets délétères.

N° de la modalité	111 – Modalité qui devrait s'appliquer dans le cadre de la PRI.
modalité:	Le promoteur devra établir des seuils précis qui permettront de déterminer si le bruit des navires produit des effets indésirables. Des mesures d'atténuation et de gestion adaptative devront être élaborées pour restreindre les effets négatifs du bruit des navires. Ces mesures devront comprendre, sans s'y limiter : a. la détermination des secteurs où les effets cumulatifs du bruit peuvent être atténués en raison des caractéristiques biophysiques (profondeur de l'eau, distance des routes migratoires et des aires d'hivernage, etc.); b. la planification des traversées, en toutes saisons, afin de déterminer dans quelle mesure les effets cumulatifs du bruit peuvent être atténués par l'utilisation saisonnière des différentes zones.

N° de la modalité	112 – Modalité qui devrait s'appliquer dans le cadre de la PRI.
modalité:	Avant d'amorcer ses activités commerciales de transport maritime du minerai de fer, le promoteur devra, conjointement avec le groupe de travail, élaborer un protocole de surveillance qui englobera, sans s'y limiter, la surveillance acoustique afin d'évaluer les effets délétères (cumulés à court et à long terme) du bruit des navires sur les mammifères marins. Les protocoles de surveillance devront dûment prendre en compte les indicateurs précoces qui permettront de repérer rapidement les effets délétères. Des seuils précis permettront de déterminer si le bruit des navires produit des effets indésirables. Des mesures d'atténuation et de gestion adaptative devront être élaborées pour restreindre les effets négatifs du bruit des navires. Ces mesures devront comprendre, sans s'y limiter : a. la détermination des secteurs où les effets du bruit peuvent être atténués en raison des caractéristiques biophysiques (profondeur de l'eau, distance des routes migratoires et des aires d'hivernage, etc.); b. la planification des traversées, en toutes saisons; c. l'élaboration d'un plan de surveillance et d'atténuation, approuvé par Pêches et Océans Canada, avant le début des activités de dynamitage dans les zones marines.

N° de la modalité	113 – Modalité qui devrait être révisée pour s'appliquer à la PRI.
modalité:	Le promoteur devra faire une surveillance des poissons de mer et de leurs habitats, y compris sans s'y limiter la surveillance des stocks d'ombles chevaliers et de leur état de santé dans les bras de mer Steensby *et Milne*, suivant les recommandations du groupe de travail sur le milieu marin.

N° de la modalité	**114** – Modalité qui devrait être révisée pour s'appliquer à la PRI. Plusieurs secteurs recèlent une grande importance pour la pêche de l'omble chevalier, et d'autres pêches pourraient éventuellement être exploitées dans la région du bras de mer Milne et du détroit d'Éclipse.
modalité:	Si une pêche commerciale est créée dans les régions du bras de mer Steensby *et du bras de mer Milne-détroit d'Éclipse*, le promoteur devra, conjointement avec le groupe de travail sur le milieu marin, mettre à jour son programme de surveillance des poissons de mer et de leurs habitats de façon à assurer la surveillance des stocks d'ombles chevaliers qui pourraient subir les effets des activités du projet, notamment les changements sur le plan de la taille du stock et de sa structure, ainsi que la santé des poissons (état, goût).

N° de la modalité	**115** – Modalité qui devrait être révisée pour s'appliquer à la PRI et assurer la conformité à toutes les dispositions de la nouvelle *Loi sur les pêches*.
modalité:	Le promoteur est encouragé à poursuivre son examen de diverses avenues pour compenser la détérioration, la destruction ou la perturbation des poissons ou de leur habitat, tant dans l'environnement d'eau douce que d'eau de mer.

N° de la modalité	**116** – Modalité qui devrait s'appliquer dans le cadre de la PRI.
modalité:	Avant d'amorcer ses activités de construction, le promoteur devra élaborer des mesures d'atténuation supplémentaires afin de réduire au minimum les effets du dynamitage sur les poissons de mer et leur habitat, ainsi que sur la qualité de l'eau de mer et les espèces sauvages, qui seront conformes notamment aux Lignes directrices concernant l'utilisation d'explosifs à l'intérieur ou à proximité des eaux de pêche canadiennes (Wright et Hopky 1998), modifiées par Pêches et Océans Canada à des fins d'application dans le Nord.

N° de la modalité	117 – Modalité qui devrait s'appliquer dans le cadre de la PRI
modalité:	Le promoteur devra s'assurer que les activités de dynamitage dans les eaux de mer ou à proximité sont réalisées en période d'eau libre uniquement. De même, le dynamitage en eau douce poissonneuse devra, dans la mesure du possible, être effectué en période d'eau libre seulement. Si du dynamitage doit absolument être fait en période où les eaux sont prises par les glaces, les exigences de Pêches et Océans Canada devront être suivies à la lettre.

N° de la modalité	**118** – Modalité générale qui devrait s'appliquer dans le cadre de la PRI.
modalité:	Avant d'amorcer ses activités de construction, le promoteur devra intégrer au plan d'atténuation approprié des seuils applicables aux diverses mesures d'atténuation visant à empêcher ou à limiter les perturbations causées à la faune marine (barrages à bulles d'air pour le dynamitage, élimination du nitrate, etc.).

N° de la modalité	**119** – Étant donné qu'aucune opération de déglaçage n'est prévue durant la PRI, cette modalité telle qu'elle est libellée ne devrait pas s'appliquer.
modalité:	Le promoteur devra, conjointement avec le groupe de travail sur le milieu marin, surveiller l'abondance et la répartition des tanières de mise bas des phoques annelés pendant au moins deux années avant le début du brisage de glace afin d'établir un corpus de référence. La surveillance devra se poursuivre pendant toute la durée du projet, au besoin, pour vérifier la véracité des prévisions concernant les effets et déterminer si des mesures d'atténuation sont nécessaires. Le programme de surveillance devra prévoir un site témoin se trouvant à l'extérieur de la zone d'influence du projet.

N° de la modalité	**120** – Modalité générale qui devrait s'appliquer dans le cadre de la PRI.
modalité:	Le promoteur devra veiller à ce que, sous réserve des précautions qui s'imposent pour assurer la sécurité du navire et des personnes, les activités de navigation du projet soient menées conformément aux procédures d'atténuation suivantes à proximité des mammifères marins : a. Les espèces sauvages auront priorité de passage. b. Dans la mesure du possible, les navires avanceront en droite ligne et à vitesse constante, évitant tout mouvement erratique. c. Lorsque des mammifères marins semblent pris au piège ou perturbés par les mouvements du navire, des mesures seront prises pour réduire les perturbations, ce qui peut comprendre un arrêt jusqu'à ce que l'animal ait quitté la région immédiate.

Comme il a été précisé auparavant, à moins de mention contraire, le terme *mammifères marins* englobe les ours polaires dans le certificat de projet.

N° de la modalité	121 – Modalité qui devrait s'appliquer dans le cadre de la PRI.
modalité:	Le promoteur devra signaler sans délai au bureau régional visé de Pêches et Océans Canada et d'Environnement Canada tout contact accidentel entre un navire du projet et des mammifères marins ou des colonies d'oiseaux de mer, y compris les renseignements suivants : a. la date, l'heure et le lieu de l'incident; b. l'espèce de mammifère marin ou d'oiseau de mer en cause; c. les circonstances de l'incident; d. les conditions météorologiques et l'état de la mer; e. l'état observé du mammifère marin ou de la colonie d'oiseaux de mer après l'incident; f. f. la direction prise par le mammifère marin après l'incident, dans la mesure où il est possible de la déterminer.

N° de la modalité	**122** – Modalité qui devrait s'appliquer dans le cadre de la PRI.
modalité:	Le promoteur devra inclure un résumé et un rapport annuel sur les contacts accidentels entre des navires du projet et des mammifères marins ou des colonies d'oiseaux de mer dans le rapport de surveillance applicable à la CNER.

N° de la modalité	**123** – Modalité qui devrait s'appliquer dans le cadre de la PRI.
modalité:	Le promoteur devra prévoir suffisamment d'observateurs des mammifères marins à bord des navires du projet pour garantir que les collisions avec des mammifères marins et des colonies d'oiseaux de mer sont observées et signalées pendant toute la durée du projet. Le protocole d'observation des effets sur la faune marine devrait englober, sans s'y limiter, les mammifères marins, les oiseaux de mer et les conditions environnementales; il devrait également prévoir le signalement immédiat de toute observation significative aux capitaines des autres navires se trouvant sur la route de navigation, pour ce qui est des éléments relevant du programme de gestion adaptative nécessitant une intervention immédiate.

N° de la modalité	**124** – Modalité qui devrait s'appliquer au bras de mer Milne.
modalité:	Le promoteur devra interdire aux employés du projet toute activité de navigation de plaisance, de pêche et de chasse visant la faune marine dans les régions du projet, y compris les bras de mer Steensby et Milne. Le promoteur n'a pas à intervenir dans les activités de chasse menées par la population en général à l'intérieur des zones du projet ou à proximité. Toutefois, il doit faire respecter l'interdiction générale concernant la chasse dans les régions du projet par des employés du projet en période d'emploi actif (quand ils se trouvent à l'intérieur du site et entre leurs quarts de travail), au besoin.

Autres modalités

Accidents et défaillances

N° de la modalité	**172** – Modalité qui devrait s'appliquer s'il est prévu de stocker du carburant dans des navires au bras de mer Milne. Cette pratique s'avérerait très risquée dans la région du bras de mer Milne et du détroit d'Éclipse.
modalité:	Le promoteur est encouragé à fournir au gouvernement du Nunavut la preuve que le navire qu'il prévoit utiliser pour stocker du carburant durant l'hiver a été conçu et certifié pour résister aux conditions dans lesquelles il sera utilisé. De plus, des exemplaires des polices d'assurance des propriétaires des navires devraient être exigés.

N° de la modalité	173 – Modalité générale qui devrait s'appliquer dans le cadre de la PRI.
modalité:	Le promoteur devra utiliser des dispositifs de confinement des déversements pour toutes les opérations de transvidage de carburant du navire à la terre et d'autres opérations de ce type en mer.

N° de la modalité	176 – Modalité qui devrait être révisée pour y inclure des modèles précis des trajectoires des déversements potentiels durant la PRI.
modalité:	Le promoteur doit revoir sa planification en cas de déversement afin d'y ajouter des modélisations des trajectoires dans les régions du détroit d'Hudson (île Mill, où les morses se rassemblent), au milieu du détroit d'Hudson dans des conditions hivernales, *et dans le secteur du bras de mer Milne, du détroit d'Éclipse et de Pond Inlet*.

N° de la modalité	177 – Modalité générale qui devrait s'appliquer dans le cadre de la PRI.
modalité:	Le promoteur devra exiger que les navires battant pavillon étranger qui sont affrétés pour des activités de navigation associées au projet dans les eaux canadiennes adhèrent à un programme étranger analogue au Programme de délégation des inspections obligatoires de Transports Canada.

Autres analyses

N° de la modalité	178 – Modalité qui ne s'applique pas à la PRI.
modalité:	En tenant compte des considérations de sécurité et des conditions qui, suivant l'analyse de l'équipage des navires en transit, justifient une déviation, le promoteur devra exiger que les navires du projet suivent le tracé prévu au sud de l'île Mill afin d'éviter de perturber les morses et leur habitat sur la rive nord de l'île.

Variabilité opérationnelle

N° de la modalité	179 – Modalité qui devrait s'appliquer dans le cadre de la PRI. L'addenda n'indique pas précisément combien de trajets sont prévus, mais on peut penser que les restrictions relatives aux trajets en eau libre s'appliquent également au bras de mer Milne.
modalité:	La Baffinland devra se limiter à 20 trajets de minéraliers via le port de Steensby par mois durant la saison d'eau libre, et à 242 trajets au total par année.

Incidences transfrontalières

N° de la modalité	**180** – Modalité qui devrait être révisée pour englober les incidences transfrontalières dans l'éventualité où une route de navigation passerait par les eaux groenlandaises.
modalité:	Le groupe de travail sur le milieu marin créé pourrait inviter un représentant de la Société Makivik à y siéger pour la durée du projet.

N° de la modalité	**181**– Modalité qui devrait être révisée pour englober les incidences transfrontalières dans l'éventualité où une route de navigation passerait par les eaux groenlandaises.
modalité:	Que la Société Makivik y délègue un représentant ou non, le groupe de travail sur le milieu marin rendra compte de ses activités régulièrement à cette dernière pendant la durée du projet.

N° de la modalité	**182**– Modalité qui devrait être révisée pour englober les incidences transfrontalières dans l'éventualité où une route de navigation passerait par les eaux groenlandaises.
modalité:	La Baffinland devra mettre à la disposition de la Société Makivik les rapports sur les déviations de route soumis à la CNER conformément aux modalités de la section 4.12.4 du Rapport définitif des audiences.

Le présent rapport est disponible auprès du :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région du Centre et de l'Arctique
Pêches et Océans Canada
501, University Crescent
Winnipeg (Manitoba)
R3T 2N6

Téléphone : 204-983-5131
Courriel : xcna-csa-cas@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-3815
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2014

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2014. Examen scientifique de l'addenda de l'énoncé des incidences environmentales finales portant sur la phase de revenu initial du projet de Baffinland à Mary River. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2013/024.

Also available in English :

DFO. 2014. Science review of the final environmental impact statement addendum for the early revenue phase of Baffinland's Mary River Project. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Resp. 2013/024.